

**Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió**

**Treball de Final de Carrera**

# **Estudi de l'ús de Photoshop per a usuaris discapacitats**

**Autor: Ivan Raichs Pinto**

**Director: Toni Granollers**

**Setembre 2008**

## **Agraïments**

M'agradaria poder fer un breu incís i agrair a la gent que amb la seva ajuda i les seves aportacions han fet possible la realització d'aquest treball

- Als 6 nois membres del grup de disseny gràfic. Sense ells aquest treball no hauria tingut raó de ser i mai hauria tingut el plaer de poder introduir-me en aquest món i conèixer la seva realitat.
- A l'Eduard, monitor del grup de disseny gràfic. Per la seva supervisió, suggeriments i inestimable ajuda a l'hora de poder contextualitzar aquest treball.
- Al Jordi i la Cristina, fisioterapeutes del centre Aremi. Per les aportacions bibliogràfiques, per la paciència que han tingut i per la l'ajuda en un camp que m'era totalment desconegut i fonamental en aquest treball
- Al Toni Granollers, tutor del treball. Per la seva guia i consell, que m'han sigut de molta ajuda.
- A amics i familiars per els ànims i l'interès mostrat.

# INDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>6</b>
1.1 ESTRUCTURA.....	7
1.2 ESTRUCTURA TEMPORAL.....	8
 <b>PART I: EL CONTEXT.....</b>	<b>9</b>
<b>2. EL CENTRE AREMI.....</b>	<b>10</b>
2.1 HISTÒRIA.....	10
2.2 CENTRE D'EDUCACIÓ ESPECIAL.....	13
2.3 CENTRE OCUPACIONAL.....	14
2.4 RESIDÈNCIA.....	16
2.5 LA FUNDACIÓ.....	17
<b>3. GRUP DE DISSENY GRÀFIC.....</b>	<b>18</b>
3.1 ANTECEDENTS.....	18
3.2 FINALITAT DEL PROJECTE.....	19
3.3 OBJECTIUS.....	19
3.4 METODOLOGIA DE TREBALL.....	21
3.5 DEFINICIÓ DEL GRUP.....	23
3.6 MEMBRES DEL GRUP.....	23
3.7 FIGURA DEL TÈCNIC INFORMÀTIC.....	31
 <b>PART II: DISCIPLINES FORMALS I FACTORS EN LA INTERACCIÓ.....</b>	<b>32</b>
<b>4. INTERACCIÓ PERSONA-ORDENADOR.....</b>	<b>33</b>
4.1 QUE ÉS LA INTERACCIÓ PERSONA-ORDENADOR?.....	34
4.2 LA INTERACCIÓ.....	35
4.3 ESTILS D'INTERACCIÓ.....	36
4.4 ELEMENTS DE LA INTERFÍCIE WIMP.....	37
4.5 ERGONOMIA.....	39
4.6 PRINCIPIS DE SUPORT A L'USABILITAT.....	40
4.7 DISSENYANT PER USUARIS AMB DISCAPACITATS.....	41
4.8 MÈTODES D'AVUACIÓ.....	42

<b>5. AJUDES EN LA INTREACCIÓ.....</b>	<b>50</b>
5.1 ACCESSORIS PER LA INTERACCIÓ AMB L'ORDENADOR.....	50
5.2 AJUDES PER LA INTERACCIÓ AMB EL SOFTWARE.....	52
5.3 AJUDES PER A LA COMUNICACIÓ.....	54
<b>6. ESTRATÈGIES COGNITIVES.....</b>	<b>56</b>
6.1 L'USUARI AMB DISCAPACITATS COGNITIVES.....	56
6.2 APRENENTATGE.....	57
6.3 MEMÒRIA.....	57
6.4 MOTIVACIÓ.....	58
6.5 COMPRENSIÓ.....	59
6.6 ESTILS COGNITIUS.....	59
6.7 RAONAMENT.....	60
6.8 METACOGNICIÓ.....	61
6.9 MODALITAT DE RESPOSTA.....	62
 <b>PART III: INTERACCIÓ D'USUARIS DISCAPACITATS AMB PHOTOSHOP.....</b>	 <b>63</b>
<b>7. INTERACCIÓ AMB PHOTOSHOP.....</b>	<b>64</b>
7.1 ÀREA DE TREBALL I INTERFÍCIE GRÀFICA.....	66
7.2 NAVEGACIÓ EN PHOTOSHOP.....	69
7.3 CREAR I GUARDAR IMATGES.....	70
7.4 DEFINIR COLORS.....	73
7.5 AJUSTOS DE COLOR I TÓ.....	74
7.6 SELECCIONAR.....	78
7.7 MÀSCARA RÀPIDA DE SELECCIÓ.....	80
7.8 TRANSFORMAR IMATGES.....	83
7.9 RETOCAR IMATGES.....	84
7.10 CAPES.....	86
7.11 FILTRES.....	89
7.11.1 EXTRAURE.....	89
7.11.2 LIQUAR.....	92

<b>8. TUTORIALS.....</b>	<b>94</b>
8.1 UTILITZAR LES EINES DE SELECCIÓ DE PHOTOSHOP.....	95
8.2 CREACIÓ DE TEXT METÀL·LIC.....	96
8.3 GOTES DE PLUJA.....	98
 <b>9. CONCLUSIONS.....</b>	 <b>100</b>
9.1 CONCLUSIONS GENERALS.....	100
9.2 TREBALL FUTUR.....	101
 <b>ANNEX: DISCAPACITATS.....</b>	 <b>102</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>114</b>

# Capítol 1

## Introducció

Aquest projecte neix com a conseqüència de la experiència professional viscuda en el grup de disseny gràfic, on es buscava un tècnic informàtic que donés suport en tasques didàctiques en la utilització de software d'edició d'imatge. Aquest grup és troba dins del centre Aremi, una institució d'ajuda a població discapacitada.

Però ficant-nos en antecedents, la oportunitat de treballar en aquest centre apareix com una oferta de treball provinent de la universitat de Lleida. En aquesta, és obligatori cursar la assignatura d'iniciació a la interacció persona-ordenador en el si de la titulació d'enginyeria informàtica de gestió, que vaig cursar. Ademés un dels blocs optatius que s'oferien a l'últim any de la mateixa titulació és el de la interacció persona-ordenador, on es toquen més a fons els continguts d'aquesta disciplina.

Amb el fet d'haver cursat aquestes assignatures, em van oferir de treballar com a tècnic informàtic en el centre Aremi, entitat que dona suport a gent amb discapacitats varies. L'estudi de les diferents assignatures de la disciplina interacció persona-ordenador em permetria tenir uns coneixements i uns referents que aplicar en les tasques que hauria de dur a terme en el centre.

En el centre Aremi, la meva funció va ser, durant 6 mesos, la de donar tasques de suport en el grup de disseny gràfic. Aquest estava format per 6 nois i un monitor. L'objectiu del grup era, començant desde zero en l'aprenentatge i ús de la eina d'edició d'imatge Photoshop. Amb els coneixements aconseguits en les assignatures d'interacció persona-ordenador, podia ser d'ajuda a l'hora de que poguessin adquirir coneixements i dur a terme una tasca didàctica que els permetes arribar a un cert nivell com a usuaris a l'hora d'utilitzar el software Photoshop.

A part d'aquesta tasca, també tenia la oportunitat de realitzar el treball de final de carrera

sobre la experiència viscuda. Però vaig voler donar un major sentit al meu treball, més que realitzar una simple memòria de totes les tasques realitzades durant els 6 mesos. Així, tenint en compte que durant 6 mesos vaig estar treballant amb nois discapacitats i amb la eina Photoshop vaig voler fer un estudi sobre la interacció entre els usuaris discapacitats i la eina Photoshop. Veure les dificultats que plantejava l'ús de la eina per als nois, tant a nivell d'usabilitat com d'accessibilitat, donar-ne exemples i proposar canvis de disseny per poder facilitar la seva tasca com a usuaris.

## **1.1 Estructura**

Per realitzar aquest treball, he vist necessari dividir-lo en tres grans apartats, per fer-lo més coherent i entenedor.

En la primera part ens centrarem en el context d'aquesta experiència. L'àmbit de treball on e realitzat la meva tasca, els nois amb els que e treballat i les seves discapacitats per poder contextualitzar millor les seves mancances a l'hora de poder interactuar amb l'ordenador.

En la segona part veurem tots els coneixements i punts a tenir en compte per poder realitzar una bona avaluació de la realitat amb la que vaig estar treballat aquells 6 mesos. Profunditzarem en les diferents disciplines, n'explicarem els punts més importants per a un treball d'aquestes característiques, i un cop acabat aquest apartat ja podrem analitzar d'una forma formal, els diferents punts que conformen la interacció persona-ordenador entre una persona discapacitada i un software d'edició d'imatge.

I per acabar, en l'últim apartat analitzarem l'eina Photoshop segons la experiència viscuda. Veurem diferents problemes d'accessibilitat i usabilitat, els analitzarem i provarem de treure'n conclusions. Ademés intentarem veure breument algunes fonts utilitzades per a l'ensenyament de l'eina Photoshop i com aquestes tampoc estan preparades per a usuaris amb discapacitats.

## **1.2 Estructura temporal**

La realització d'aquest treball a estat de 8 mesos, desde la que vaig entrar al centre Aremi fins a la seva presentació. Les tasques durant aquest temps han estat molt diferents, desde la simple observació el primer mes, després prenent anotacions sobre les diferents observacions que feia al estar ensenyant als nois, estudiant com plantejar el treball i la posterior redacció d'aquest.



# **PART I**

## **El context**

## Capítol 2

### El centre Aremi



#### 2.1 Història

En 1976 un grup de pares es van trobar amb la necessitat d'escolaritzar als seus fills afectats amb diferents discapacitats físiques, i en aquell moment, aquests nois no podien ser atesos en cap Institució. La primera tasca que es portà a terme fou la concreció de les seves intencions en uns estatuts formalitzats el 27 d'abril de 1976, on desde un bon principi contemplaven la necessitat d'una atenció global, és a dir crear un Centre on els nois rebrien a la vegada els serveis d'educació i rehabilitació. Va néixer l'Associació Aremi.

Els pares interessats es van posar en contacte amb Governació per tal de sol·licitar un local. Finalment per mitjà del *Instituto Nacional de Previsión* es va aconseguir un edifici al marge esquerra del riu Segre.

Al mes d'octubre de 1977 es va obrir el Centre Aremi amb 7 nens que rebien atenció fisioterapeuta i educativa.

El proper curs la matrícula va augmentar i es va configurar un equip pluridisciplinari que cobria els camps: educatiu, mèdic i rehabilitació, teràpia ocupacional, logopèdia, administració i servei de menjador. El servei mèdic i de rehabilitació es coordinava amb els equips de l'Hospital Arnau de Vilanova i posteriorment amb el Centre Pilot Arcàngel S. Gabriel de Barcelona.

Mercès a la tasca realitzada el dia 2 d'octubre de 1981 l'Associació Aremi fou declarada d'utilitat pública.

El novembre de 1982 va créixer el riu Segre i es va emportar el Centre. Durant uns mesos els nois no van poder ser atesos. El Departament d'Ensenyament va facilitar el poder compartir les instal·lacions de l'Escola Sta. Ma. De Gardeny on estarien la resta del curs 1982/83.

El *Ministerio de Trabajo* va cedir un habitatge situat a l'Avda. Navarra 15, que es convertí en el Centre Aremi durant 6 anys. A la vegada l'Ajuntament de Lleida va cedir uns terrenys al Polígon de Sta. M<sup>a</sup> de Gardeny, on ara està el Centre.

Va ser com un nou començament d'Aremi. Durant aquests anys augmentà molt la matrícula i les necessitats d'ampliar la pantalla. Al segon any ja mancava espai.

Es configurà un equip pluridisciplinari que cobria totes les necessitats dels alumnes. Es participà en jornades esportives, moltes activitats es realitzaven en els tranquils carrers que envoltaven el Centre i sempre va haver l'ajuda i col·laboració dels veïns.

Al mateix temps l'Associació anava enllestit el projecte per construir un Centre adaptat a les característiques de les persones ateses. A principi de 1987 es van poder iniciar les obres. La construcció de l'edifici va ser finançada per la Generalitat de Catalunya- Departament de Benestar Social, Diputació de Lleida, Fundació ONCE i Caixa de Barcelona.

Al gener de 1990 es posaren en funcionament les noves instal·lacions ubicades al carrer Mestre Tonet, s/n, que cobrien les mancances d'espai dels alumnes. Es particularitzà per

ser un Centre amb molta llum útil durant l'hivern i un ampli pati. La inauguració oficial es va realitzar al mes d'octubre de 1990.

L'Associació per tal d'ampliar l'atenció tant dels nois que no podien ser atesos per les seves famílies com d'aquells que no es podien escolaritzar pel fet de viure en poblacions llunyanes, rehabilità l'antic Centre del carrer Avda. Navarra com a residència, augmentant posteriorment la seva capacitat a 10 residents.

Més endavant i amb la mateixa intenció l'Associació es planteja la creació d'un Centre Ocupacional que s'adaptés a les característiques de la població adulta. Aquest servei es va iniciar l'any 1993 amb 18 persones procedents del Centre d'Educació Especial compartint l'espai físic. Es programà una ampliació de l'edifici per tal de donar assistència als nous usuaris. Al març del 2000 s'inaugura la primera fase de les noves instal·lacions, i està prevista la continuïtat del projecte. L'any 2004 s'inagurà la segona part del projecte i definitiva. D'aquesta manera el centre ocupacional ja compta amb totes les instal·lacions necessàries per dur a terme les tasques actuals.

Resumint, podem dir que l'afany de l'Associació Aremi és cobrir de forma global i funcional les necessitats que es plantegen al llarg del projecte de vida i adequar-se a les peticions de la població discapacitada, tenint en compte els principis de normalització, individualització i integració.

Actualment hi ha 31 alumnes al Centre Educatiu, 23 nois/noies al Centre Ocupacional i 13 joves a la Residència que al mateix temps van al centre Aremi per rebre assistència de dia, i ademés disposa una plantilla de més de 45 professionals.

## **2.2 Centre d'educació especial**



Un centre d'Educació especial és una escola en la que s'atén a alumnes que presenten una discapacitat (motriu, cognitiva, etc...) que no els permet escolaritzar-se a centres ordinals. El del centre Aremita és d'aquesta mena, però amb la particularitat que els alumnes que s'atenen tenen en primer lloc una discapacitat motriu.

Per tal d'atendre als alumnes, el centre d'Educació Especial Aremita disposa d'un edifici espaiós per a facilitar els desplaçaments dels nois donat que tots van en cadira de rodes. Així mateix, el mobiliari s'adequa en quant a l'alçada i la disposició per a facilitar l'accés. Però ademés, el centre té particularitats com una banyera d'hidromassatge, ordinadors amb ajuts que permeten el seu ús als alumnes que tenen greus dificultats per a teclejar, per a manipular el ratolí i aparells ortopèdics.

La escola s'organitza (alumnes i professorat) en tres grups. Cada grup està format pels alumnes corresponents (aproximadament 10), dos mestres d'educació especial i un educador, a més de l'atenció de fisioteràpia i logopèdia, actuant tots plegats com a equip de treball. El grup 1 comprèn alumnes des dels 3 anys fins als 7-8 anys i estan ubicats en una de les quatre grans aules que disposa el centre. El grup 2 està format per alumnes amb edats compreses entre els 7-8 anys i els 13-14 anys i estan ubicats en una altra aula. I, finalment, el grup 3 amb alumnes fins als 18-20 anys, que ocupen dues aules.

Cada alumne, segons les seves possibilitats i amb les adaptacions curriculars pertinents,

participa en l'activitat de l'aula que pot ser:

- Activitat general en la que participen tots els alumnes de l'aula amb el propòsit de fer activitats per a potenciar la relació entre ells, per tant la socialització, amb una vessant més lúdica.
- Activitat en petit grup en la qual participen un grup reduït d'alumnes de la mateixa aula, de semblants necessitats i que amb petites diferències poden realitzar tasques similars
- Activitats individuals en la que es treballen aprenentatges específics amb cada alumne, tenint en compte les seves necessitats i particularitats.

## **2.3 Centre ocupacional**



El Centre Ocupacional d'Aremi és un servei i establiment de serveis socials, obert a les necessitats de l'àmbit d'actuació que té per objectiu facilitar a les persones, mitjançant una atenció diürna de tipus rehabilitador integral, els serveis de teràpia ocupacional pertinents, per tal d'assolir, a través d'un Programa Individual de Rehabilitació, la seva plena integració social.

Va començar a funcionar el setembre de l'any 1993, amb 18 nois/noies procedents del Centre d'Educació Especial. Actualment hi assisteixen 27 persones, però la seva capacitat autoritzada és de 32 places.

Està destinat a aquelles persones disminuïdes físiques, administrativament reconegudes com a tal, de les comarques de Lleida, que estiguin en edat laboral, que hagin acabat el

període de formació i no tinguin capacitat de treball suficient i per cobrir el cost de manteniment d'una plaça de Centre Especial de Treball, tenint en compte els criteris de valoració establerts en l'art. 3R del Decret Regulador dels Centres Ocupacionals.

Està constituït per un grup de professionals que realitzen tasques d'atenció directa format per un director tècnic, monitores, auxiliars de monitor, assistent social, fisioterapeuta i un servei mèdic-rehabilitador; i un altre grup encarregat dels serveis d'administració, transport, menjador, manteniment i neteja.

Les funcions principals del Servei de Teràpia Ocupacional són l'ajustament personal i l'ocupació terapèutica.

Les activitats d'ajustament personal tenen per objectiu el desenvolupament de l'autonomia personal i social per tal de millorar la qualitat de vida de les persones i la seva integració amb l'entorn. Entre els objectius operatius d'aquestes activitats podríem destacar:

- El desenvolupament i adquisició de la capacitat de comunicació gestual, oral i escrita
- El desenvolupament del sentit del ritme i de la capacitat musical.
- L'adquisició d'estructures lògico-matemàtiques.
- L'assoliment de la capacitat d'interpretació i resolució de situacions quantificables de la realitat personal, social i laboral.

Les principals activitats d'ajustament personal són:

- Adquisició d'hàbits d'higiene, alimentaris adequats i cura personal.
- Participació en activitats esportives: Boccia, atletisme, etc.
- Entrenament en habilitats socials.
- Psicomotricitat.
- Estimulació sensorial per a persones amb dèficits de comunicació.
- Fisioteràpia.
- Sortides culturals.
- Video-fòrum.
- Dinàmica de grups.
- Lecto-escriptura

Les activitats d'ocupació terapèutica tenen per objectiu l'adquisició d'hàbits laborals mitjançant el desenvolupament d'aptituds laborals i habilitats manipulatives. En l'àmbit de l'ocupació terapèutica podríem destacar les següents activitats:

- Manufacturació de productes propis utilitzant com a matèria primera la pasta de sal i la pasta de paper.
- Programa d'aplicació terapèutica i social de recursos informàtics.
- Treballs en col·laboració amb altres centres ocupacionals.
- Manteniment i coneixement del medi propi.

A més de les activitats comentades, caldria remarcar els diferents nivells d'actuació de l'equip tècnic:

- Intervenció psicosocial.
- Entrevistes amb les famílies.
- Seguiment psicològic.
- Seguiment mèdic-rehabilitador.

## **2.4 Residència**

És un servei d'acolliment residencial de caràcter temporal o permanent substitutori de la llar. Acull a persones amb disminució física que no poden desplaçar-se cada dia al seu domicili familiar o bé precisen d'una llar quan ha esdevingut impossible o desaconsellable viure en la seva pròpia, com a conseqüència de problemes derivats de la mateixa disminució, pel envelliment dels pares, per manca de família o per no disposar de condicions socio-familiars i assistencials adequades.

- Adreça: carrer Garraf número 17.
- Capacitat: la residència disposa actualment de 26 places, però està en la primera fase de
- Objectius: atenció global a les persones ateses, constituir el domicili habitual i rehabilitació – habilitació, potenciant la màxima qualitat de vida.
- Funcions: allotjament, acolliment i convivència, manutenció, atenció i higiene personal, relacions interpersonals i integració social, hàbits d'autonomia, descans i lleure.
- Residents: actualment aculla nois i noies amb paràlisi cerebral i altres minusvalies



físiques motòriques, procedents del Centre d'Educació Especial i del Centre Ocupacional d'Aremi.

Els residents són atesos per personal d'atenció directa que té cura tant de les activitats assistencials, ajudant als joves a dur a terme les necessitats bàsiques d'hàbits d'higiene personal, menjar, vestir-desvestir, com de les activitats d'esbarjo i lleure, incloent la vigilància nocturna, facilitant sempre al màxim la seva autonomia personal i afavorint la col·laboració en totes les tasques quotidianes.

## **2.5 La fundació**

Promoguda per voluntat de l'Associació, per tal de donar resposta a la necessitat tutelar i de suport a les activitats en benefici de les persones amb disminució física, el 10 de gener de 1995 es constitueix formalment la Fundació Privada Aremi.

Té naturalesa permanent i caràcter benèfic assistencial, sense ànim de lucre, donant compliment als requisits establerts legalment.

Els objectius principals de la Fundació són la promoció de l'assistència, ensenyament, rehabilitació, formació genèrica i específica, la protecció i en general qualsevol activitat que tendeixi a la integració social dels disminuïts com promoure la incapacitat legal i gestionar i exercir, si cal, les tutories, curateles o altres figures jurídiques, administrant-ne els béns que li siguin encarregats i les dots i llegats que li hagin estat posats a la seva disposició, realitzant entre altres les següents activitats:

- Actuacions de recolzament tècnic i econòmic, destinades a la creació o millora d'equipaments.
- Informació, orientació, assessorament i assistència a les famílies.
- Despertar la consciència pública sobre la problemàtica de les persones amb disminució en l'aspecte social i familiar, estimulant la col·laboració.
- Cooperació amb altres entitats.

## **Capítol 3**

### **Grup de disseny gràfic**

El grup de disseny gràfic és el context principal on s'ha realitzat aquest treball. Aquest és un més dels grups que formen el centre ocupacional del centre AREMI, on cada un realitza tasques concretes tenint en compte les diferents necessitats dels membres que els formen.

El grup de disseny gràfic es va crear durant el curs 2007-2008 amb unes finalitats clares, per tal de satisfer les necessitats d'un grup de nois que necessitaven nous reptes i poder adquirir nous coneixements en un cert àmbit per poder assolir reptes a nivell més professional dins del món del disseny gràfic.

Així doncs, presentarem a continuació tots els aspectes referents al grup del disseny gràfic per tal de conèixer i poder contextualitzar les utilitats del software d'edició d'imatge, poder fer un enfoc més realista del seu ús i veure que se'n espera.

#### **3.1 Antecedents**

Al llarg del temps, en el centre AREMI s'ha anat buscant diferents maneres per tal de satisfer les necessitats existents en els seus membres. Els diferents aspectes de la situació de cada individu, així com el canvi dels diferents tipus de discapacitat de cada un, ja siguin adquirides, evolutives o congènites, fa que es plantegin nous reptes i noves iniciatives per tal d'assolir els objectius marcats en els usuaris del centre.

Per tal de la consecució d'alguns d'aquests objectius és va pensar amb una eina tal com l'ordinador. La vessant tecnològica de la societat està en constant evolució i això fa que l'ordinador sigui una eina clau. A més, en persones amb algun tipus de dèficit, es fa necessari el suport d'un ordinador en la realització de moltes tasques per part d'aquest

L'ordenador també té un important caràcter socialitzador. És un mitjà que permet ajudar a la integració de l'individu en molts aspectes. Es pot desenvolupar la comunicació en molts aspectes, és pot gaudir de moltes eines normalitzadores i al mateix temps es pot fer servir com a eina amb la qual realitzar tasques desde una vessant més professional, per així poder arribar a una integració lo més plena possible. Tot això va fer que al centre AREMI es portés a terme un PAGS (programa adaptat de garantia social) d'Auxiliar en Serveis Informàtics.

Per tant, per intentar donar major cobertura a les necessitats de l'alumnat del centre, un cop acabat el seu període dins del centre d'Educació Especial, o alguns usuaris provinents del mateix centre Ocupacional d'AREMI, és va creure necessari crear un espai d'ocupació, adaptat a les necessitats i als requisits explicats anteriorment per tal de que l'alumnat pogués rebre una formació professionalitzadora i desenvolupar una posterior ocupació, dins l'àmbit professional del disseny gràfic.

### **3.2 Finalitat del projecte**

La finalitat del grup de disseny gràfic és poder arribar a crear un model d'empresa adaptat a través dels hàbits i coneixements adquirits durant el dia a dia en el grup.

Amb aquest model d'empresa es busca que les persones amb necessitats específiques derivades de trastorns de la motricitat, autonomia i comunicació puguin realitzar tasques integradores d'ocupació

Aquests elements integradors poden ser: remuneració per les tasques realitzades com a dissenyadors, socialització amb altres individus que es mouen en el mateix camp, treball en grup per tal d'aconseguir un objectiu determinat per l'empresa, consultar i solucionar dubtes, etc.

### **3.3 Objectius**

L'objectiu general per a les persones que formen el grup de disseny gràfic és poder adquirir tants els hàbits com els coneixements necessaris per al desenvolupament personal, tècnic i pre-laboral en disseny gràfic. D'aquesta manera a través d'una rutina

dins del dia a dia és pretén que s'aconsegueixin una formació mínima necessària per que l'individu pugui afrontar reptes i tasques a realitzar, dins de les seves possibilitats, dins del món del disseny gràfic.

Com a objectius a nivell més específic dins del programari de disseny gràfic tenim:

- Assolir coneixements dels principals programes comercials de disseny gràfic.
- Adquirir estratègies bàsiques de funcionament dels programes informàtics de disseny gràfic
- Adquirir estratègies bàsiques per a desenvolupar tasques d'ocupació de disseny gràfic.
- Aplicar els coneixements apresos per a la realització de tasques relacionades en disseny gràfic
- Realitzar tasques encomanades de disseny gràfic amb l'aplicació dels programes informàtics corresponents.
- Conèixer i dominar la interfície bàsica dels programes de disseny gràfic.

A part d'aquests objectius, també es busquen objectius paral·lels, en habilitats socials:

- A nivell individual:
  - Aprendre dels errors.
  - Treballar de manera tranquil·la, amb paciència.
  - Ser constant en el treball, (temps i dedicació).
  - Administrar el temps.
  - Acabar la feina en una data prevista.
  - Ser responsables amb la seva feina, i la dels altres companys.
  - Ser crític amb un mateix (rectificar dels errors).
  - Potenciar la imaginació i la creativitat.
  - Ser coherents.
- A nivell de grup
  - Aprendre a conviure amb altres companys.
  - Fomentar el sentiments de companyerisme
  - Saber demanar ajuda, i oferir-la.
  - Reaccionar davant una crítica.
  - Expressar la pròpia opinió.

- Donar opinions per a millorar el treball.
- Respectar els companys de feina.

### **3.4 Metodologia de treball**

El que es busca és aconseguir la manera d'adquirir uns coneixements i assolir uns objectius, a partir d'una metodologia que permeti a l'alumne d'una manera fàcil i entenedora, adequada a les seves discapacitats, assimilar i entendre els continguts que són donats al grup.

La metodologia de treball és caracteritzada per dos punts:

- l'aprenentatge dins d'un camp complex com és el disseny gràfic amb suport informàtic
- les discapacitats dels alumnes.

Tant el temari que s'ensenya, com els objectius a aconseguir, són els mateixos per tots els membres del grup. Però, el fet de que les discapacitats de cada membre, siguin úniques i amb característiques diferents a les dels altres, fa que s'hagin d'aplicar diferents metodologies, adequades a cada membre, cosa que fa que el ritme de treball no sigui el mateix per a tots. En conseqüència, cada jove té un nivell diferent igual que la seva velocitat d'aprenentatge.

Es busquen diferents estratègies metodològiques per tal d'aconseguir d'aconseguir arribar als objectius establerts, depenen de les diferents característiques de cada noi. Per poder descriure els diferents mètodes que s'utilitzen ens basarem en aquests 4 punts [ICE]:

- Tipus de procediment: com enfoca el tema, com abordar-lo, i com exposar-lo als alumnes.
- Transmissió de la informació: com fer que el noi rebi els coneixements.
- Processos d'aplicació: en quins casos cal aplicar els coneixements adquirits
- Activitats del alumne: utilitzar de forma pràctica els coneixements adquirits per tal de consolidar-los.

- Tipus de procediment

En la majoria dels nois, la seva discapacitat afecta en major o menor grau al nivell intel·lectual. El tipus de procediment doncs per aquests casos a de ser molt concreta i específica per poder transmetre la informació. A més aquesta discapacitat dificulta la utilització de procediments tant, deductius, inductius o heurístics.

Així doncs els principals procediments a utilitzar són els següents

- Lògic: prima la lògica del tema. S'exposen els temes de forma lògica
- Passiu: els alumnes tenen un caràcter passiu en la exposició dels temes. La exposició d'aquests és de caràcter general.

En el cas dels alumnes amb una plena capacitat cognitiva, s'intenta estimular la utilització de la deducció per tal d'assimilar coneixements

- Transmissió de la informació

S'ha de mirar de transmetre la informació de la forma més pràctica possible. Una simple classe teòrica no garanteix l'adquisició dels coneixements. Els mètodes més utilitzats en transmissió d'informació són:

- Mètode interrogatiu: s'estableix una dinàmica de treball on el formador adquireix un rol d'analista animador més que de transmissor de coneixements.
- Mètode per descobriment: consisteix en conduir a l'alumne per trobar ell mateix la resposta o solució objecte de l'aprenentatge.

- Processos d'aplicació

La capacitat deductiva dels alumnes és limitada. Això fa que sigui difícil, després d'haver exposat un tema, que el jove sàpiga en quins casos a d'aplicar els coneixements que se li han explicat.

Per poder fer que el noi sàpiga en quin cas utilitzar el que se li ha explicat, s'ha de treballar molt a nivell pràctic. Només a base de repetir de forma pràctica els conceptes exposats poden assimilar en quins casos seran útils les explicacions donades al grup.

- Activitats del alumne

Les activitats que duen a terme els nois sempre són de caràcter individual. Les diferents discapacitats, tant a nivell cognitiu com de comunicació fa molt difícil les

activitats amb grup. Així doncs només és poden valdre d'activitats individuals. Això fa que s'hagin de tenir molt en compte les característiques específiques de cada individu.

### **3.5 Definició del grup**

El grup té unes característiques i competències úniques dins del centre Ocupacional d'AREMI.

Està format per diferents persones provinents de diferents llocs, tant pots ser que vinguin desde el mateix centre Ocupacional, com de el centre d'Educació Especial. Aquests membres tenen unes característiques comunes que els ha de permetre poder assolir els diferents objectius establerts.

Característiques del grup:

- Espai de funcionar amb una manera de treballar autònoma
- Uns objectius propis a assolir per els individus que integren el grup
- Continguts propis
- Metodologia específica per assolir els diferents objectius.
- Filosofia pròpia dins AREMI

Apart, el grup també el componen un monitor i un auxiliar de monitor (tècnic informàtic).

### **3.6 Membres del grup**

La experiència viscuda a nivell d'usabilitat i accessibilitat amb la interacció tant a nivell de hardware com de software per part dels membres del grup amb el que e treballat durant 6 mesos, té com a punt de partida l'anàlisi de les seves discapacitats.

Les característiques de cada un d'ells fa que els problemes d'accessibilitat siguin tan variats com les seves discapacitats. Per això, ara intentarem descriure les afectacions de cada cas desde un vessant menys formal a nivell més fisioterapeutic i psicològic, i enfocar-ho amb un llenguatge més vulgar, per tal de poder entendre les causes que determinen el nivell d'accessibilitat i usabilitat en cada membre del grup.

Així doncs, explicarem la ergomotricitat de cada un d'ells, és a dir, el conjunt de comportaments psico-motrius que han d'integrar cada un per tal d'actuar en el seu treball amb el màxim de confort, seguretat i eficàcia. Per tal de mantenir l'anonimat de cada un d'ells, establim una codificació tal com "cas A, B, C... F".

Per obtenir més informació més precisa d'aquest apartat, visitar l'ANNEX.

### **3.6.1 Cas A**

- **Tipus de discapacitat**

Paràlisi Cerebral Infantil. Tetraparesia espàstica [XHA02], [BET93], [MUÑ02], [ROU92].

- **Breu descripció**

És el tipus més freqüent de paràlisi cerebral. És el resultat d'una lesió a l'escorça motora o projeccions de la substància blanca en les àrees sensoriomotrius corticals.

- **Quadre clínic establert**

- Flexió genolls: no hi ha la flexió suficient als genolls per què puguin ficar les cames rectes.
- Sedestació sacra: dificultat per mantenir una posició erecta a la cadira per descens de la zona glútea del seient.
- Hiperreflexia: és la resposta exagerada del cos a diverses excitacions.
- Dystonia: trastorn muscular, on hi ha un desajustament entre els músculs principal i secundari que han d'efectuar aquell moviment. El resultat és un moviment poc eficaç.
- Espasme: contracció involuntària brusca d'alguna extremitat.
- Disartria: trastorn de la paraula per lesió mecànica dels òrgans de la parla.
- Espasticitat: augment anormal del to d'un múscul o d'un grup de músculs, per mal processament de la informació del sistema nerviós central.
- Escoliosi: deformació de la columna vertebral en el pla frontal. Afecta el moviment.
- Anosognosia: impediment de comunicació verbal fluïda.



- **Extremitats superiors**
  - Dificultat coordinació de moviments fins i ràpids dels dits en la extensió - supinació del canell
  - Mobilitat arcaica degut a estat d'espasticitat dels músculs del braç, avantbraç i mà. L'espasticitat provoca l'augment anormal del nivell de contracció d'un múscul o d'un grup de músculs, per el mal processament del sistema nerviós central.
  - Rigidesa: és la pèrdua de fibra muscular. Això provoca falta de moviment.
  - Cifosis dorsal: accentuació de la part superior de l'esquena, amb forma de gepa.
- **Extremitats inferiors**
  - Retracció de isquiotibials: les cames no es poden estirar totalment degut a l'escurçament de la musculatura de la cuixa.
  - Equinisme: els peus fan un angle més obtús respecte les cames de lo que seria normal. Això dificulta la manera de sentar-se.
- **Afectacions cognitives**
  - Pèrdua sensorial [ING82].
  - Dificultats d'aprenentatge.

### **3.6.2 Cas B**

- **Tipus de discapacitat**

Paràlisi Cerebral Infantil. Tetraparesia espàstica [XHA02], [BET93], [MUÑO2], [ROU92].
- **Breu descripció**

És el tipus més freqüent de paràlisi cerebral. És el resultat d'una lesió a l'escorça motora o projeccions de la substància blanca en les àrees sensoriomotrius corticals.
- **Quadre clínic establert**
  - Hiperreflexia: és la resposta exagerada del cos a diverses excitacions.
  - Distonia: trastorn muscular, on hi ha un desajustament entre els músculs principal i secundaria que han d'efectuar aquell moviment. El resultat és un moviment poc eficaç.

- Espasme: contracció involuntària brusca d'alguna extremitat.
- Afàsia: pertorbació del llenguatge escrit o oral que es tradueix en la dificultat d'expressió i de comprensió.
- Flaccidesa: disminució anormal del to muscular. Els músculs es contrauen poc.
- Anosagnesia: impediment de comunicació verbal fluïda.
- **Extremitats superiors**
  - Dificultat coordinació de moviments fins i ràpids dels dits en la extensió - supinació del canell
  - Mobilitat arcaica degut a estat d'espasticitat dels músculs del braç, avantbraç i mà. La espasticitat provoca l'augment anormal del nivell de contracció d'un múscul o d'un grup de músculs, per el mal processament del sistema nerviós central.
  - Rigidesa: és la pèrdua de fibra muscular. Això provoca falta de moviment.
  - Cifosis dorsal: accentuació de la part superior de l'esquena, amb forma de gepa.
- **Extremitats inferiors**
  - Retracció de isquiotibials: les cames no es poden estirar totalment degut a l'escurçament de la musculatura de la cuixa.
  - Equinisme: els peus fan un angle més obtús respecte les cames de lo que seria normal. Això dificulta la manera de sentar-se.
- **Afectacions cognitives**
  - Pèrdua sensorial [ING82].
  - Desordre de percepció.
  - Dificultats d'aprenentatge.

### **3.6.3 Cas C**

- **Tipus de discapacitat**

Paràlisi Cerebral Infantil. Tetraplegia atetòsica distònica [XHA02], [BET93], [MUÑ02], [ROU92].
- **Breu descripció**

Està associat amb la lesió a nivell dels ganglis basals i els seus coneixements amb la escorça prefrontal i premotora.

- **Quadre clínic establert**

- Flexió genolls: no hi ha la flexió suficient als genolls per què puguin ficar les cames rectes.
- Sedestació sacra: dificultat per mantenir una posició erecta a la cadira per descens de la zona glútia del seient.
- Hiperreflexia: és la resposta exagerada del cos a diverses excitacions.
- Distonia: trastorn muscular, on hi ha un desajustament entre els músculs principal i secundaria que han d'efectuar aquell moviment. El resultat és un moviment poc eficaç.
- Espasme: contracció involuntària brusca d'alguna extremitat.
- Afàsia: pertorbació del llenguatge escrit o oral que es tradueix per dificultat d'expressió i de comprensió.
- Disartria: trastorn de la paraula per lesió mecànica dels òrgans de la parla.
- Anosagnesia: impediment de comunicació verbal fluïda.
- Escoliosi: deformació de la columna vertebral en el pla frontal. Afecta el moviment.

- **Extremitats superiors**

- Dificultat coordinació de moviments fins i ràpids dels dits en la extensió - supinació del canell
- Mobilitat arcaica degut a estat d'espasticitat dels músculs del braç, avantbraç i mà. La espasticitat provoca l'augment anormal del nivell de contracció d'un múscul o d'un grup de músculs, per el mal processament del sistema nerviós central.
- Rigidesa: és la pèrdua de fibra muscular. Això provoca falta de moviment.
- Hipertèmia: alt nivell de contracció del múscul.
- Augment de cifosis dorsal: corba de la part superior de l'esquena, amb forma de gepa.

- **Extremitats inferiors**

- Retracció de isquiotibials: les cames no es poden estirar totalment degut a l'escurçament de la musculatura de la cuixa.
- Equinisme: els peus fan un angle més obtús respecte les cames de lo que seria normal. Això dificulta la manera de sentar-se.

- **Afectacions cognitives**
  - Pèrdua sensorial [ING82].
  - Dificultats d'aprenentatge.

### **3.6.4 Cas D**

- **Tipus de discapacitat**

Distròfia neuronal de tipus Duchenne [XHA02], [BET93], [MUÑO2], [ROU92].
- **Breu descripció**

Es un trastorn hereditari degeneratiu que afecte al teixit muscular, caracteritzat inicialment per la disminució de la força muscular en els membres inferiors i la pelvis, que progressa ràpidament i arriba a tot el cós.
- **Quadre clínic establert**
  - Flaccidesa: disminució anormal de la contracció del múscul.
  - Atrofia: pèrdua de fibra muscular i per tant de volum i de capacitat de contracció muscular.
  - Hipotomia: to muscular baix.
  - Debilitat muscular.
  - Caigudes freqüents.
  - Dificultats amb habilitats motores.
  - Dificultat al caminar progressiva.
  - Fatiga.
  - Deformitats esquelètiques.
  - Escoliosi: deformació de la columna vertebral en el pla frontal, afectant el moviment en la columna.
  - Malformacions musculars (contractures dels talons, cames ).
  - Seudohipertrofia dels músculs del panxell.

### **3.6.5 Cas E**

- **Tipus de discapacitat**

Distròfia neuronal de tipus Duchenne [XHA02], [BET93], [MUÑO2], [ROU92].
- **Breu descripció**

Es un trastorn hereditari degeneratiu que afecte al teixit muscular, caracteritzat

inicialment per la disminució de la força muscular en els membres inferiors i la pelvis, que progressa ràpidament i arriba a tot el cos.

- **Diferències amb el cas anterior**

Aquest cas sofreix el mateix trastorn que el cas anterior. La principal diferència es troba en el grau de desenvolupament de la dolència. En aquest cas és menor, les capacitats motrius de l'individu estan menys afectades i pot realitzar tasques més fàcilment, tot i que requereix d'ajuda i atenció. Degut als molt punts amb comú amb el cas anterior, no es troba necessari comentar-lo, i per tant les carències d'aquest cas venen representades de manera majoritària per el cas anterior.

### **3.6.6 Cas F**

- **Tipus de discapacitat**

Traumatisme cranoencefàlic [XHA02], [BET93], [MUÑO2], [ROU92], [TRA].

- **Breu descripció**

Es tracta d'una lesió causada per una força externa, per exemple un cop fort al cap com a conseqüència d'un accident de trànsit, caiguda, atropellament.

La escala de Glasgow (nivell de consciència) ens marca el grau de gravetat o severitat del traumatisme cranoencefàlic:

- Lleu: el pacient no té símptomes en el moment de l'avaluació per el seu metge, o només mal de cap, marejos o altres símptomes menors.
- Moderat: hi han alteracions en el nivell de consciència, confusió, presència d'alguns símptomes focals (dèficit sensorials i motors molt variables).
- Greu: no és pot confiar davant la normalitat de la exploració neurològica o la absència de símptomes en les primeres hores després del TCE, sobre tot en pacients d'avançada edat i alcohòlics, doncs amb certa freqüència presenten alguna complicació un temps després.
- Lesió cerebral: hi ha un ràpid canvi del estat de consciència de gravetat i duració variables: desde confusió mínima fins un estat de coma profund o coma vegetatiu persistent en les casos més greus.

Hi han alteracions de les funcions cerebrals i poden haver seqüeles importants en el pla psiconeurològic. Cada cas es te que considerar com un cas únic amb unes característiques pròpies.

Aquest cas és pot considerar que s'ha sofert una lesió cerebral i que la gravetat de l'afectació és alta.

- **Quadre clínic establert**

- Anosagnesia: impediment de comunicació verbal fluïda.
- Espasticitat: augment anormal de la contracció del múscul degut al mal processament de la informació del sistema nerviós central.
- Sedestació sacra: dificultat per mantenir una posició erecta a la cadira per descens de la zona glútia del seient.
- Rigidesa: falta de moviment on la causa és l'escurçament muscular.
- Tremolor: per el mal processament del sistema nerviós central, l'individu no pot mantenir-se en la mateixa postura sense patir tremolors.
- Hipertomia: to muscular alt.
- Distonia: trastorn muscular, on hi ha un desajustament entre els músculs principal i secundaria que han d'efectuar aquell moviment. El resultat és un moviment general poc eficaç.
- Hiperreflexia: és la resposta exagerada del cos a diverses excitacions.
- Afàsia: greu pertorbació del llenguatge oral i escrit.

- **Extremitats superiors**

- Atàxia estàtica: la impossibilitat de mantenir una posició fixa en una extremitat.
- Cifosis dorsal: accentuació de la part superior de l'esquena, amb forma de gèper.
- Retracció pectoral.

- **Extremitats inferiors**

- Atàxia estàtica: la impossibilitat de mantenir una posició fixa en una extremitat.

- **Afectacions cognitives**

- Atenció: alerta, processament mental lent, selecció de l'atenció.
- Percepció: visual, auditiva, viso-espacial.
- Execució de funcions: planificació, resolució conceptual.
- Intel·ligència: resolució de problemes, expressió verbal, raonament o argumentació abstracta.
- Llenguatge: parla, improvisació verbal, afasia, expressió afectiva.

### **3.7 Figura del tècnic informàtic**

Dins del grup de disseny gràfic, a part dels nois i del monitor que el dirigeix es necessitava la figura d'un tècnic informàtic. Per tal de poder complir els objectius del curs es necessitava una persona especialitzada que permetés agilitzar les tasques didàctiques i assessora i supervisar en tot moment les tasques dels nois.

Així doncs, durant els sis mesos que vaig estar present en el si del grup, vaig realitzar plenament tasques didàctiques. Realitzar aquest tasca durant tant de temps va permetre acumular experiències de la relació entre els nois i el software i poder canviar la perspectiva desde la qual enfocava la meva tasca.

Aquesta tasca no va ser mai d'avaluació del software ni de la usabilitat o accessibilitat dels nois respecte Photoshop, però tota la experiència acumulada i anotacions preses regularment m'han permès desenvolupar els contingut dels pròxims capítols.

## **PART II**

# **Disciplines formals i factors en la interacció**



## **Capítol 4**

# **Interacció persona-ordenador**

A l'hora d'estudiar la relació entre els membres del grup de disseny gràfic i el programa d'edició d'imatge Photoshop, és feia evident que caldria buscar en una disciplina especialitzada, que permetés establir descripcions i raonaments formals sobre la relació existent entre els membres del grup i el hardware i software a utilitzar.

Així doncs, era inevitable dedicar un capítol a la interacció persona-ordenador. Alguns dels diferents àmbits d'estudi d'aquesta disciplina són punts fonamentals per a l'estudi a realitzar en aquest treball. Aquests punts ens permetran entendre, ficar nom o visualitzar desde noves perspectives moltes de les dificultats, mancances o problemes d'interacció soferts durant la meva experiència al centre Aremi.

Per aquest motiu en aquest capítol veurem els punts que s'han vist involucrats en la interacció entre el programa Photoshop i 6 nois amb diferents discapacitats. Els estudiarem i veurem la relació existent entre aquesta experiència viscuda i els coneixements aplicats d'aquesta disciplina.

Ademés, en els capítols següents ens permetrà veure els problemes a nivell d'interacció, usabilitat i accessibilitat soferts per els membres del grup de disseny gràfic i oferir-nos explicacions i solucions.

Per motius de comoditat, durant tot aquest capítol la sintaxi referent a interacció persona-ordenador serà IPO.

## **4.1 Què és la interacció persona-ordenador?**

L'objectiu de la IPO és senzilla: assegurar que els sistemes produïts pels dissenyadors per als usuaris, siguin comprensibles, consistents i usables [MAD90].

A mesura que l'ús de l'ordenador va anar esdevenint més ampli, va haver un increment del número d'investigacions especialitzades en l'estudi de la interacció entre la persona i l'ordenador, estudiant aspectes físics, psíquics i teòrics del procés.

Un altre fet en la recerca, que va influir al desenvolupament de la IPO a sigut la informació, ciència i tecnologia. Aquest fet a tingut un efecte profund en la manera d'emmagatzemar la informació, accedir a ella i utilitzar-la, i en conseqüència a tingut un gran efecte en la organització en el treball. Aquest fets també s'inclouen en la IPO.

La IPO la formen moltes disciplines, però és en la ciència dels ordenadors i el disseny de aplicacions on és centra més concretament. També estudia aspectes com el disseny, la implementació i avaluació de sistemes interactius en el context de les tasques a realitzar per l'usuari.

La IPO és una disciplina multi-disciplinar. El dissenyador en sistemes interactius hauria de tenir coneixements en: psicologia i ciència cognitiva, coneixements d'ergonomia, sociologia, ciència computacional i enginyeria, disseny gràfic, coneixements d'escriptura formal, etc. I no només per dissenyar una aplicació, sinó que per estudiar la interacció entre una persona amb discapacitats i l'ordenador, s'han de tenir coneixements bàsics de moltes de les branques citades anteriorment.

## **4.2 La interacció**

En aquest apartat veurem com l'usuari utilitza l'ordenador com a eina per realitzar, simplificar o ajudar-se en la realització d'una tasca. Per poder realitzar aquesta acció, l'usuari haurà de comunicar els seus requeriments a l'ordenador. Hi han diverses maneres de comunicar-se amb l'ordenador, i això és lo que veurem en aquest apartat, la comunicació entre persona i ordenador: la interacció [DIX04].

La interfície té que saber traduir el llenguatge de l'usuari i de l'ordinador i permetre que la interacció sigui satisfactòria. L'ús de models en la interacció pot ajudar-nos a entendre que passa exactament en la interacció i identificar l'arrel dels problemes en aquesta. Per això parlarem del model més important, el cicle d'execució-avaluació.

- **El cicle d'execució-avaluació**

Aquest model és potser el més important en IPO, degut a la proximitat a la nostra comprensió intuïtiva de la interacció entre l'usuari i la màquina [NOR88].

El cicle d'interacció està dividit en dos grans fases: execució i avaluació. La execució és l'acció realitzada sobre l'ordinador, i l'avaluació és l'observació de la interfície l'ordinador per veure'n el resultat. Les etapes d'aquest model són les següents:

1. Establir un objectiu.
2. Forma una intenció.
3. Especificar la seqüència de l'acció.
4. Executar l'acció.
5. Percebre l'estat del sistema.
6. Interpretar l'estat del sistema.
7. Avaluar l'estat del sistema respecte l'objectiu i les intencions.

Aquest model és entenedor, en el sentit que és clar i intuïtiu. Permet un anàlisi de manera detallada, empírica i analítica de la pantalla. Però només es concentra en la visió de l'usuari. No intenta comprendre la interacció entre l'ordinador i la interfície [DIX04].

- **La interacció amb esquelet**

La interacció amb esquelet és una descripció més realista de la interacció, incloent-hi el sistema i és representada per quatre components: el sistema, l'usuari, la entrada i la sortida. L'entrada i la sortida formen la interfície.

La interfície està entre l'usuari i el sistema., hi han quatre passos en el cicle de la interacció, cada un correspon a la translació desde un component fins a un altre. L'usuari comença el cicle amb la formulació d'un objectiu, i una tasca per aconseguir-lo. Aquesta tasca és la que entra al sistema a través de l'entrada. Per tant aquesta tasca a d'estar en el llenguatge de l'entrada. Després aquest llenguatge és traduït en operacions perquè el sistema pugui operar. La fase d'execució està completada i comença la d'avaluació.

El sistema està en un nou estat que a de ser comunicat a l'usuari. Els valors del sistema són traduïts a conceptes intel·ligibles per a la sortida, i aquests són observats per l'usuari. Llavors, aquest compraria la informació mostrada per la sortida i la compraria amb l'objectiu proposat al començament [DIX04] .

### **4.3 Estils d'interacció**

La interacció pot ser vista com el diàleg entre l'usuari i l'ordinador. La elecció d'aquesta interfície tindrà profunds efectes en la naturalesa d'aquest diàleg. Els estils d'interacció més comuns són els següents [DIX04] :

- *Interfície de línia de comanda*: s'utilitza introduint instruccions directament a l'ordinador, utilitzant comandes formades per funcions de teclat, caràcters, abreviacions o paraules. Ademés, la variació de variables en aquestes comandes pot alterar el comportament de la comanda. Tot i ser un sistema molt flexible i efectiu, té la dificultat que és un sistema molt difícil d'aprendre.
- *Menús*: un conjunt d'opcions són mostrades per pantalla, i utilitzant el teclat o el ratolí se seleccionen
- *Llenguatge natural*: es basa en el fet de poder-se comunicar amb el sistema amb la utilització de frases utilitzades en el dia a dia. Degut a l'ambigüitat del llenguatge natural, és fa molt difícil per el sistema de comprendre les instruccions.
- *Diàlegs pregunta/resposta*: és un simple sistema per a donar informació al sistema en un domini específic. Aquestes interfícies són fàcils d'utilitzar i d'aprendre, però funcionament estan molt limitades.
- *Formularis i taules*: s'utilitza basicament en la entrada de dades. S'introdueix informació en espais en blanc del formulari. Les taules estan formades per un conjunt de cel·les que contenen valors o fórmules.
- *Interfícies WIMP*: és la interfície anomenada simplement, de finestres. Està formada per finestres, icones, menús i punters, i és el sistema per defecte utilitzat en la gran majoria d'interfícies utilitzades avui en dia, sobretot en l'entorn PC i d'escriptori.
- *Apuntar i clicar*: s'utilitza en la majoria de sistemes multimèdia i en els navegadors d'internet. Virtualment totes les accions només necessiten un clic per ser dutes a terme.
- *Interfície de tres dimensions*: és quan els elements de la interfície WIMP reben una

aparença 3D, reben l'aparença d'haver sigut esculpides en pedra.

## **4.4 Elements de la interfície WIMP**

La interfície WIMP és la més utilitzada en el disseny d'interfícies. La gran majoria de programes tenen aquesta interfície, inclòs Photoshop, el qual estudiarem en profunditat en els pròxims capítols. A continuació veurem les característiques dels elements que formen aquesta interfície, per tal de poder-ne treure conceptes per fer-ne un posterior anàlisi en capítols futurs [DIX04] .

- **Finestres**

Les finestres són àrees de la pantalla que es comporten com si fossin terminals independents. Una finestra pot contenir tant text com gràfics i pot ser moguda o redimensionada. Més d'una finestra pot ser mostrada per pantalla a la vegada

Les finestres porten títols al cap damunt i a les cantonades porten icones o opcions que permeten que és tanqui o es redimensioni. Quan és visualitza una finestra en concret, les que queden darrera queden enfosquides o canvien el to del color .

- **Icones**

Una finestra pot ser tancada o minimitzada. Per dur a terme aquestes accions hi han petites representacions a la cantonada amb diferents formes. Aquestes representacions són icones. Les finestres al mateix és poden convertir en icones al ser minimitzades en un entorn d'escriptori.

Les icones també poden representar altres aspectes del sistema, com la paperera, altres programes, unitats de disc, etc. Ademés les icones poden agafar qualsevol forma, poden ser representacions realistes de lo que simbolitzen o formes altament estilitzades.

- **Punters**

És un component molt important ja que la interacció amb la interfície WIMP depèn de la utilització de punters i de la selecció d'ítems. El ratolí s'utilitza com a dispositiu d'entrada i bé representat en la interfície pel punter. El punter pot tenir moltes representacions.

Els punters són com icones, però a part tenen un punt que serveix per apuntar. De vegades el punt del punter que serveix per realitzar les accions no està clar i això dificulta la tasca de l'usuari al interactuar amb objectes petits.

- **Menús**

El menú presenta un conjunt d'opcions o serveis a triar que poden ser interpretades per el sistema en un moment donat. Els menús proporcionen la informació en forma de cues representades en llistes ordenades. Els menús són ineficients que ofereixen masses opcions, i per això es presenten en forma de cascada, on cada ítem obra un altre menú paral·lel, per tal de poder ser més eficients. Els menús principals estan sempre visibles i normalment es mostren a la part superior de la pantalla, i les cascades es despleguen cap a la part inferior de la pantalla.

En general, el problema més gran amb els menús, es decidir quins ítems incloure-hi i quins grups crear per incloure aquests ítems. El fet de ficar massa ítems en un grup pot crear un menú massa llarg, o crear massa grups, pot fer que alguns ítems puguin ser classificats dins de més d'un grup. L'agrupació hauria de ser lògica i consistent, per a que així l'usuari pugui aplicar aquests agrupaments a noves aplicacions.

- **Botons**

Els botons són regions individuals que poden ser seleccionades per l'usuari per tal d'invocar operacions específiques. Els botons també es poden utilitzar com a representacions de dos estats. El fet de que estiguin apretats representa un cert estat en una aplicació.

- **Barra d'eines**

Molts sistemes tenen una col·lecció de petits botons, cada un amb icones, col·locats a dalt o a una vora de la finestra oferint funcions molt comuns. Moltes vegades la funció d'aquesta barra és la mateixa que la d'una barra de menú, de manera que al ser més petit és més funcional.

- **Paletes**

Les paletes són mecanismes per representar tots els modes possibles i mostrar quin és el visible en aquell moment. Una paleta està formada per una col·lecció d'icones que recorden al propòsit de varis modes. Un exemple és una paleta de pintar, que contindria una col·lecció d'icones que representarien el color o patró per omplir els objectes.

- **Quadres de diàleg**

Són finestres d'informació utilitzades pel sistema per cridar l'atenció de l'usuari per mostrar informació important, possiblement una senyal d'error o per prevenir algun

error. Altrament també s'utilitza per invocar un subdiàleg entre l'usuari i el sistema per una tasca molt concreta, que normalment està lligada a una tasca més gran.

## **4.5 Ergonomia**

Ergonomia és l'aplicació d'informació científica sobre els humans al disseny d'objectes, sistemes i entorns per a ús humà. Popularment es coneix l'ergonomia com la forma en què les empreses dissenyen tasques i àrees de treball per a maximitzar l'eficiència i la qualitat del treball dels seus empleats. En el cas de la informàtica s'estudia la interacció física amb l'ordinador: el context físic en la qual es desenvolupa la interacció, com estan dissenyats els controls, la presentació i les qualitats físiques de la pantalla [DIX04] .

- **Disposició dels controls i la interfície**

Tant les característiques cognitives, motrius i de percepció afecten la manera en que es presenta la informació a la pantalla i subministra mecanismes al usuari. LA organització exacta que es suggereix , depenen del domini i de l'aplicació, inclou aquests principis:

- Controls i eines s'organitzen de manera que si la seva funcionalitat és comuna, estiguin situats juntament.
- Els controls i eines seqüencials s'organitzen en l'ordre d'ús en una interacció comuna.
- Els controls i eines que s'utilitzen més freqüentment, s'organitzen depenen de la freqüència amb la que s'utilitzen, se'n els més utilitzats els que tenen un grau més alt d'accessibilitat.

- **Context físic per a la interacció**

On serà utilitzat el sistema? Per qui serà utilitzat? Estaran els usuaris sentats, de peu, o en moviment? El context físic en que el sistema serà utilitzat influenciarà la seva acceptació, inclòs la salut o la seguretat dels usuaris.

Una consideració aquí, seria la complexitat física de l'usuari. En un sistema, l'usuari més petit hauria de ser capaç d'arribar a tots els controls (inclús els usuaris amb cadira de rodes), i els usuaris més grans no haurien de tenir cap problema per interactuar tenint en compte el context.

- **Termes de salut**

Hi han un gran número de factors que poden danyar la salut de l'usuari, com a

conseqüència d'un mal disseny d'una aplicació. Aquests factors en el context físic poden afectar directament la qualitat d'interacció en l'ús del sistema per part de l'usuari. Alguns d'aquests factors poden ser: la posició física a l'hora d'interactuar amb el sistema, la temperatura, la llum, el soroll o el temps utilitzat en l'ús de l'aplicació.

## 4.6 Principis de suport a l'usabilitat

Ara presentarem un conjunt de principis d'usabilitat per a poder saber en quin grau aquesta es troba dins d'una aplicació. Presentarem aquests principis amb diferents classificacions [DIX04] .

- **Aprenentatge**

Tracta dels elements del sistema que permeten a usuaris novells, entendre com utilitzar l'aplicació inicialment i aconseguir progressar fins arribar a un alt nivell.

- *Predictibilitat*: suport a l'usuari per determinar l'efecte de futures accions basant-se en interaccions passades.
- *Capacitat de síntesi*: suport a l'usuari per que tingui la capacitat de d'avaluar l'estat actual basant-se en passades operacions.
- *Familiaritat*: com la experiència viscuda interactuant amb altres dominis en el món real o en un sistema informàtic, pot ser aplicada al nou sistema.
- *Generalització*: suport a l'usuari per aplicar el seu coneixement general d'un sistema en un de nou.
- *Consistència*: la utilització de perifèrics d'entrada i sortida, és similar a la duta a terme en altres aplicacions.

- **Flexibilitat**

Es refereix a les múltiples maneres en que l'usuari final i el sistema canvien informació.

- *Iniciativa de diàleg*: donar llibertat a l'usuari per la utilització de mecanismes d'entrada sense sofrir les imposicions del sistema.
- *Multitasca*: capacitat del sistema per permetre a l'usuari de dur a terme més d'una tasca a la vegada.
- *Migració de tasques*: habilitat per passar el control de la execució d'una tasca.
- *Substitució*: permetre a valors equivalents d'entrada i sortida que es substitueixin l'un a l'altre arbitràriament.



- *Modificar la interfície*: possibilitat per part de l'usuari o el sistema de canviar la interfície.

- **Robustesa**

Es el nivell de suport que dona el sistema a l'usuari per tal d'assessorar o aconseguir els objectius.

- *Observació*: habilitat per part de l'usuari per avaluar l'estat intern del sistema desde la seva percepció.
- *Recuperació*: habilitat per part de l'usuari per realitzar les accions necessàries per corregir un error.
- *Capacitat de resposta*: com l'usuari percep el grau de comunicació amb el sistema.
- *Conformitat amb la tasca*: el grau amb que el serveis del sistema ajuden les tasques que desitja realitzar l'usuari, i de la manera que l'usuari les entén.

## **4.7 Dissenyant per usuaris amb discapacitats**

S'estima que un 10% de la població de cada país sofreix alguna discapacitat relacionada amb la interacció amb els ordenadors. No només els dissenyadors i distribuïdors de material informàtic tenen la responsabilitat moral de crear productes accessibles, sinó que de vegades tenen una responsabilitat legal. En molts països es demana que l'entorn de treball sigui dissenyat per ser accessible o almenys adaptat a gent amb discapacitats [DIX04]. A continuació veurem elements que milloren la interacció en els casos de tenir alterada la capacitat sensorial, motriu o cognitiva.

- **Impediment visual**

Les interfícies basades en text són accessibles per els discapacitats visuals, gràcies a perifèrics que permeten traduir el text de pantalla en braile, i així permetre la comprensió de la pantalla a l'usuari. Però el l creixent ús d'interfícies gràfiques redueix les possibilitats d'aquests usuaris. Per això les dos formes per arribar a aquests usuaris és a través del so i del tacte.

Un gran número de sistemes utilitzen el so per donar accés a gent amb problemes visuals. S'utilitzen etiquetes auditives per representar icones, textos o eines. Aquestes etiquetes es reproduïxen al utilitzar aquests elements informant a l'usuari.

Actualment s'ha millorat en l'ús del tacte perquè l'usuari pugui interactuar amb el sistema. Utilitzant pantalles amb braile, es pot arribar a representar, a part del text en

pantalla, tots els elements gràfics representats en pantalla.

- **Impediment auditiu**

El fet de tenir discapacitats auditives té un menor impacte amb la interacció amb la interfície que amb altres discapacitats. Tot i així, l'augment del software multimèdia, amb l'augment de l'ús del so. Així doncs, el que es busca és poder representar els sons amb etiquetes de text per així poder ser identificats.

- **Impediments físics**

Els discapacitats motrius varien molt depenent de la capacitat de moviment que tenen a les mans, encara que molts troben solució en ratolins especialment dissenyats per a ells. Tot i així existeixen ratolins oculars, que permeten el moviment del punter a través del moviment del cap. Però si això tampoc no és suficient existeix el teclat reactiu [GRE93], que tradueix les comandes bàsiques de l'ordinador en comandes llestes per executar, que només depenen d'apretar una tecla. El sistema ofereix aquestes comandes tenint en compte les comandes que l'usuari a executat en sessions anteriors.

- **Impediments dialèctics**

Per usuaris amb discapacitat auditiva i de parla, molts programes multimèdia proporcionen eines de comunicació, incloent parla sintètica. I conferències basades en el text.

La parla sintètica necessita ser ràpida per reflexa una conversa natural, i les respostes poden ser pre-programades i que es puguin seleccionar fàcilment.

- **Dislèxia**

Usuaris amb dificultats cognitives com la dislèxia poden trobar la informació textual difícil de comprendre. Per usuaris amb un grau d'afectació més baixa hi han programes que permeten lletrejar els textos que estan a la interfície. També és important la estructura de la navegació, de manera que la organització sigui clara i faciliti la lectura.

- **Autisme**

L'autisme l'habilitat de les persones a comunicar-se i interactuar amb la gent que els envolta. La tecnologia contempla dos àrees per ajudar a aquesta gent: la comunicació i la educació.

L'entorn d'un ordinador i el món virtual a suggerit que els autistes poden comunicar-

se més fàcilment amb la gent que l'envolta, donant a l'usuari control sobre la situació. Per altra banda, en l'educació, l'ordenador pot jugar un rol important en l'educació d'aquests nens fent-los participis d'experiències socials on poder-se sentir integrats i poder interactuar.

## **4.8 Mètodes d'avaluació**

Per tal de poder entendre, percebre i treure conclusions de la interacció tant amb l'ordenador com amb el sistema per part dels membres del grup de disseny gràfic necessitem conèixer uns certs mètodes d'avaluació formals, que es troben dins la disciplina de la interacció persona-ordenador.

Dins dels molts coneixements que ofereix aquesta disciplina, dedicarem aquest apartat íntegrament als mètodes d'avaluació utilitzats en aquest treball en els pròxims capítols. Degut a la tasca didàctica realitzar com a tècnic informàtic en el centre Aremi, no és va poder realitzar una tasca íntegra com avaluador. La extracció d'informació per treure conclusions sobre la interacció és basa en metodologies que tenen a veure amb el procés didàctic, la observació en l'aplicació dels coneixements adquirits per part de l'usuari, les dificultats a l'hora d'aconseguir uns objectius, i la comparació entre els resultats finals i els objectius marcats.

### **4.8.1 La usabilitat**

L'avaluació s'utilitza per poder treure conclusions pel que fa al disseny d'un sistema i, a través d'aquests, fer les modificacions necessàries, per poder arribar al major nivell d'usabilitat en la utilització d'aquest sistema per part d'un usuari.

La usabilitat és la mesura en que un producte pot ser utilitzat per determinats usuaris per aconseguir objectius específics amb efectivitat, eficiència i satisfacció en un context d'ús específic [DIX04].

- *Efectivitat*: la precisió i plenitud amb que els usuaris aconsegueixen els objectius especificats.
- *Eficiència*: els recursos utilitzats en relació amb la precisió i plenitud amb que els

usuaris aconseguir els objectius especificats.

- *Satisfacció*: absència d'incomoditat i l'actitud positiva en l'ús del producte.

#### **4.8.2 Objectius de la avaluació**

L'avaluació té tres objectius principals: avaluar l'accessibilitat funcional a un sistema, avaluar la experiència de l'usuari en la interacció i identificar qualsevol problema específic amb el sistema [DIX04].

- *Accessibilitat funcional a un sistema*: la funcionalitat del sistema és important, hi ha d'estar d'acord amb els requeriments de l'usuari. Això inclou, no només fer l'aplicació apropiada per el sistema, sinó que ademés a de ser fàcil d'utilitzar per un usuari per tal d'arribar a un objectiu marcat.
- *Experiència de l'usuari en la interacció*: s'ha de considerar la facilitat d'aprenentatge de la interfície, la seva usabilitat i la satisfacció de l'usuari al utilitzar el programa. També inclou el grau de satisfacció i la resposta emocional.
- *Problemes específics del sistema*: es consideren aspectes de disseny, que utilitzats en el seu context natural, donen problemes a l'usuari.

#### **4.8.3 Avaluació a través d'un anàlisi expert**

Els processos d'avaluació s'han de fer sempre durant el procés de disseny, però en aquest cas farem referència als processos d'avaluació que poden ser aplicats a aplicacions ja finalitzades, ja que en aquest treball no es busca un disseny òptim per una aplicació a dissenyar, sinó buscar les dificultats de disseny que dona un software ja finalitzat, més concretament Photoshop.

Degut al gran número de tests a realitzar per tal d'avaluar una aplicació, i el gran esforç per realitzar-los s'han proposat un cert número de mètodes que permeten avaluar sistemes interactius a través d'un anàlisi expert. La intenció bàsica és poder identificar qualsevol àrea que pugui mostrar dificultats perquè viola algun principi cognitiu o ignora resultats empírics demostrats.

En aquest apartat només veurem aquells mètodes que poden ser utilitzats en una implementació completa, és a dir, aquells que poden avaluar sobre un software ja implementat.

- **Recorregut cognitiu**

Aquest mètode intenta centrar-se en la facilitat que te l'usuari per aprendre a utilitzar un sistema. La experiència demostra que els usuaris prefereixen aprendre a utilitzar un sistema per ells mateixos abans que fer ús d'un manual o haver rebut preparació prèvia, però en el cas de persones amb deficiències cognitives, prefereixen rebre instruccions prèvies degut a la manca de coneixements i experiència prèvia [MOL93], com és el nostre cas, en el camp del software de disseny gràfic. Per realitzar aquest recorregut es necessiten quatre punts [DIX04]:

- Un prototip avançat d'un sistema, però en el nostre cas el sistema està acabat.
- Una descripció de la tasca a realitzar per l'usuari en el sistema. Aquesta tasca venia donada a través d'explicacions i pràctiques proposades durant les classes.
- Una llista completa de les accions a realitzar per arribar a aquella tasca. Aquesta llista no estava escrita, però sí que era present en la explicació de la tasca, de manera que estava present.
- Una indicació de qui són els usuaris, i quina experiència i coneixements tenen.

Un cop es té aquesta informació, l'avaluador segueix la tasca a realitzada per els usuaris i pot criticar la usabilitat del sistema.

- **Avaluació heurística**

Una heurística és una guia o una serie de principis general que poden guiar a l'hora de prendre una decisió de disseny, o a criticar una decisió ja presa. La avaluació heurística és un mètode estructurat per criticar un sistema a través de d'heurístiques generals. Aquest mètode pot ser utilitzat en sistemes plenament funcionals.

La metodologia d'aquesta heurística es basa en l'ús de diferents avaluadors que critiquen la usabilitat del sistema utilitzant les diferents heurístiques proposades per el model, però en aquest cas només es conta amb un avaluador. A continuació exposarem les 10 heurístiques que formen el model [DIX04]:

1. *L'estat del sistema a d'estar sempre visible*: sempre s'ha de mantenir a l'usuari informat sobre que passa al sistema.
2. *S'ha d'utilitzar el llenguatge dels usuaris*: les frases i conceptes han de ser familiars per a l'usuari.
3. *L'usuari té control i llibertat*: l'usuari de vegades tria opcions per error i necessita una sortida per poder desfer l'error.

4. *Hi ha consistència i es segueixen els estàndards:* Els termes, situacions i accions, signifiquen el mateix en diferents contextos
5. *Existeix prevenció d'errors:* dificultar a l'usuari que realitzi errors.
6. *Es minimitza la carga de memòria de l'usuari:* fer que els objectes, opcions i accions siguin sempre visibles. L'usuari no a de recordar informació d'una part de la interfície a una altra.
7. *Existeix flexibilitat i eficiència d'ús:* permet realitzar tasques freqüents de manera ràpida.
8. *Els diàlegs són estètics i el disseny minimalista:* els diàlegs no han de contenir informació poc necessitada o irrellevant.
9. *Al utilitzar l'ajuda, es reconeixen, diagnostiquen i es recuperen els problemes:* els missatges d'error s'expressen en llenguatge corrent, indica el problema i suggereix una solució.
10. *Existeix ajuda i documentació:* a d'existir instruccions que ofereixin ajuda i documentació. Ademés a de ser fàcil de trobar.

#### **4.8.4 Avaluació a través de la participació d'usuaris**

A continuació mirarem diverses formes d'avaluar un sistema utilitzant la participació dels usuaris. L'ús d'usuaris en l'avaluació tendeix a passar en les etapes més avançades del desenvolupament de l'aplicació. En aquest cas s'utilitzaran els que siguin aplicables a un software ja finalitzat.

Però abans em de considerar algunes de les tècniques que estan disponibles per a l'avaluació amb usuaris: la que s'interpreta en un laboratori especialitzat o la que es fa en el context de l'usuari, en la seva zona de treball. Nosaltres només tindrem en consideració la que afecta a la zona on l'usuari desenvolupa la seva tasca, ja que les circumstàncies no han permès l'ús de laboratori.

- *Zona de treball:* la natura “oberta” de les diferents situacions que és troben en el context habitual de l'usuari, permeten veure aspectes de la interacció que haurien sigut impossible de veure en un laboratori. Inclús les interrupcions són importants ja que permeten veure els comportaments habituals de l'usuari en el seu medi.

#### **4.8.5 Mètode empíric: avaluació experimental**

Una de les millors mètodes d'avaluació en els aspectes de disseny és utilitzar experiments controlats. Això proporciona evidències empíriques per evidenciar hipòtesis [DIX04]. Els experiments sempre funcionen de la mateixa forma. L'avaluador tria una hipòtesis, que es pot determinar mesurant atributs del participant i del seu context. Llavors es tenen en compte un cert nombre de condicions, donades per unes variables que poden canviar. Aquests canvis reflexen canvis en la experimentació i se'n poden treure conclusions. A continuació veurem els factors que condicionen aquests experiments.

- **Els participants**

Els participants tenen que ser escollits, intentant representar de la manera més fidel possible els usuaris que acabaran utilitzar aquest sistema. En el nostre cas, no és van tenir que escollir participants, sinó que l'estudi ja estava destinat a ser realitzat amb uns usuaris amb concret. En aquests experiments es busca que el nombre de participants pugui reflexa el grup d'usuaris al que representen. En aquest cas representen al grup d'usuaris que sofreixen les seves discapacitats en concret.

- **Variables**

Els experiments manipulen i mesuren variables en situacions sota control, per així poder demostrar la hipòtesis. Hi han dos tipus de variables: les manipulades conegudes com independents, o les mesurades, conegudes com a dependents.

- *Independents*: aquestes són les que poden ser manipulades per produir diferents condicions per comparar. Aquestes variables poden ser: el nivell d'ajuda, el nombre de menús, d'eines, etc. En el nostre cas el nombre de variables independents és fixa, ja que al estar el software totalment implementat, no pot ser alterat.
- *Dependents*: són variables que depenen de les variables independents. Són les que mesuren factors que depenen del valor de la variable independent, com ara el temps que es tarda a utilitzar una eina., tenint en compte el nombre total d'eines que hi ha a la interfície. Aquestes variables s'han pogut mesurar sobre unes variables independents sempre fixes, com s'ha explicat abans.

- **Hipòtesis**

Una hipòtesis és una predicció dels resultats d'un experiment. L'objectiu de la hipòtesis és mostrar que els resultats de la experiència són correctes.

En el nostre cas, el plantejament de les hipòtesis bé donat per l'ús de les diferents eines de Photoshop. La hipòtesis sempre és aconseguir realitzar una tasca en concret, depenent dels requisits donats per la figura avaluadora. D'aquesta manera, cada cop que és proposava una activitat o una pràctica, s'establí una nova hipòtesis: aconseguir realitzar la tasca encomanada.

El fet de no tenir una tasca avaluadora, sinó plenament didàctica dins les meves tasques habituals en el centre Aremi, no va permetre el disseny d'experiments, ni prendre mesures estàtiques, punts importants dins l'avaluació experimental. Però aquests punts es basen en el fet de experimentar sobre aplicacions encara no finalitzades, només veure la necessitat de poder variar les variables independents, i per això amb aquests punts es pot prendre una referència per poder treure conclusions vàlides sobre un software ja totalment funcional.

#### **4.8.6 Tècniques d'observació**

Els avaluadors miren i guarden les accions dels usuaris utilitzant l'aplicació en el seu context de treball. La simple observació pot ser suficient per determinar com l'usuari es desenvolupa en el sistema, encara que de vegades pot no reflexar l'actitud de l'usuari vers el sistema [DIX04].

En aquest apartat considerarem les tècniques utilitzades en el grup de disseny gràfic i observar el comportament dels usuaris i la interacció amb el sistema.

- **Avaluació cooperativa**

En la interacció amb el sistema l'avaluador encoratja a l'usuari, no només a interactuar amb el sistema, sinó a respondre preguntes i fer aclaracions a l'avaluador sobre els mètodes utilitzats per realitzar una acció. Ademés, durant aquesta avaluació, l'avaluador pot clarificar punts de confusió al temps que passen i així maximitzar la eficàcia a l'hora d'identificar àrees problemàtiques.

- **Protocol d'anàlisi**

En aquest cas, s'ha utilitzat per recopilar informació, el típic "paper i llapis", concretament un processador de textos. L'avaluador perd detalls amb aquest mètode i resulta més costós de agrupar informació.



- **Recorregut posterior**

Un cop s'obté la informació mitjançant la informació, ens falta saber el per què. Encara que hagem dialogat amb l'usuari durant les seves accions, la informació rebuda pot estar malament en un cert nivell, ja que la el per què s'ha vist forçat a realitzar una certa acció no el sabem.

Fer aquest recorregut posterior pretén solucionar aquest problema, reflexar les accions dels usuaris. A aquests se'ls invita a que comenti les accions realitzades, o sinó que responguin preguntes de l'avaluador sobre les seves passades accions. La ventatja d'aquest mètode és que permet al avaluador centrar-se en punts específics.

La utilització d'aquest mètode en aquest treball és veu representat en preguntes als usuaris, molts cops a mode de reflexió, per tal de veure les motivacions per realitzar una certa tasca.

## **Capítol 5**

### **Ajudes en la interacció**

En la experiència viscuda durant 6 mesos en el centre AREMI, en un grup d'usuaris amb discapacitats, és reflexa que no només el software és un element problemàtic en l'accessibilitat, sinó que la interacció amb el hardware també és difícil.

En aquest apartat ens disposarem a descriure hi ha explicar les funcionalitats de tots els elements d'ajuda a l'accessibilitat que utilitzen els nois del grup de disseny gràfic. Aquests elements són tan elements de software integrats en el sistema operatiu com elements físics per ajudar a interactuar amb el mateix ordinador.

#### **5.1 Accessoris per la interacció amb l'ordinador**

Les discapacitats motrius dificulten les possibilitats d'ús de l'ordinador en un entorn convencional. El simple fet d'utilitzar un ordinador en una taula, sentat en una cadira mostra una gran quantitat de barreres.

És per això que s'ha de fer ús d'accessoris que permetin normalitzar les discapacitats de cada noi amb el fet de poder utilitzar l'ordinador de la manera més normal possible.

##### **5.1.1 Taula**

Per començar, denotar que tots els nois del grup van en cadira de rodes i per tant l'ús de cadires convencionals queda impossibilitat. També mencionar que el fet de seure en cadira de rodes fa que les taules convencionals no estiguin preparades per ser utilitzades amb cadira de rodes.

Per tant, el fet de poder treballar sentat en una taula comporta que, ja que la cadira és especial, que la taula també sigui especial per el desenvolupament de les tasques a realitzar amb l'ordinador.

Aquesta taula és caracteritzada per el fet de que té una concavitat que s'ajusta al cos

del noi, de manera que és com si entres dins la taula. Ademés té una gran quantitat de parts regulables, de manera que la taula s'ajusta totalment a les dimensions de l'usuari i es pot col·locar de la manera més convenient per tal de fer compatible lo millor possible la seva discapacitat motriu amb l'ús de l'ordinador.



### **5.1.2 Joystic**

Els perifèrics d'entrada/sortida de l'ordinador també necessiten un tracte especial en alguns casos. Les deficiències motrius d'alguns casos no permeten l'ús correcte d'aquests components, i que per tant la interacció amb l'ordinador sigui difícil.

Per solucionar aquests problemes s'han dissenyat accessoris alternatius que poden substituir els components més comuns. Aquest és el cas d'un joystick que substitueix les funcionalitats del ratolí. Està compost per una bola de goma que l'usuari pot moure com si es tractés del ratolí. Cal dir que cal el moviment complet de la palanca que sosté la bola perquè el punter és mogui. Això és degut al fet de que és fàcil que el noi pugui fer moviments involuntaris, i per tant cal un moviment decidit perquè el ratolí funcioni.

També disposa de dos botons que permeten realitzar les tasques d'un ratolí normal.

Ademés disposa d'un tercer botó que fa que quan es pitja algun dels altres botons, aquests es mantinguin apretats.



## **5.2 Ajudes per la interacció amb el software**

El disseny de accessoris, components o hardware informàtic moltes vegades no són suficients per suplir les mancances motrius d'un usuari amb discapacitats. Per tant s'han de buscar altres formes per facilitar la interacció amb l'ordinador.

Una d'aquestes maneres és dissenyar aplicacions i utilitats que permetin complementar el software ja existent i fer-lo més accessible i usable. Aquest software pot venir donat per el mateix sistema operatiu o de procedència externa.

Cal dir que tots els ordenadors utilitzats en el grup de disseny gràfic tenien els sistemes operatius Windows XP o Windows Vista, de manera que només veurem les ajudes a l'accessibilitat que ofereixen aquests dos sistemes operatius.

### 5.2.1 Opcions d'accessibilitat

El sistema operatiu Windows incorpora dins de les opcions del panell de control un conjunt d'opcions anomenades *Opcions d'accessibilitat*. En el cas de la utilització de Windows Vista les opcions s'anomenen *Centre d'accessibilitat*.

Ofereix varis programes i configuracions que poden facilitar l'ús de l'equip i fer-lo més còmode. És possible agregar al equip productes de tecnologia d'ajuda addicional si es necessiten més característiques d'accessibilitat [PER07]. Permet configurar paràmetres tant de diferents perifèrics com altres elements interns del sistema. Per exemple el teclat, el so, la pantalla, el ratolí i altres opcions generals.

En el cas de configurar l'ordinador per l'ús de l'eina Photoshop els paràmetres més útils per configurar són els del teclat.

El programa Photoshop conté moltes eines i utilitats que precisen de l'ús del teclat. Més concretament el mantenir certes tecles apretades com ara el Mayus, el Ctrl o l'Alt. El StickyKeys ho permet encara que el seu ús és lent degut a la seva ubicació i per tant és dificulten les tasques a realitzar amb Photoshop.





### 5.2.2 Teclat en pantalla

A partir del sistema operatiu Windows XP és va incorporar la eina de teclat en pantalla. És una eina molt eficaç i casi indispensable per l'ús de Photoshop. La reflexió és que si s'utilitza Photoshop amb versions anteriors de Windows les funcionalitats de Photoshop queden molt reduïdes.

La finalitat del teclat en pantalla és permetre utilitzar el teclat sense que tenir el perifèric d'entrada, sino que utilitzant el ratolí és poden pitjar les tecles virtuals que realitzen la mateixa tasca que les tecles del teclat físic.

En el cas de Windows Vista, s'ofereixen altres opcions com el *Reconeixement de veu* per controlar l'equip amb la veu i dictar text al programa [PER07], encara que a efectes pràctics no s'ha utilitzat per lo imprecís que resulta.

L'ús d'aquesta eina amb les opcions de teclat que ofereixen les opcions d'accessibilitat descrites anteriorment permeten realitzar pràcticament totes les tasques a realitzar amb teclat que demana Photoshop, al igual que permet escriure textos.



## 5.3 Ajudes per a la comunicació

Aprofitant una eina tant completa com l'ordinador, molts aplicacions poden facilitar molts aspectes de la vida d'una persona amb discapacitats. Entre els casos del grup de disseny gràfic amb problemes de comunicació oral s'utilitza l'ús d'una aplicació per facilitar la comprensió amb altres persones.

### 5.3.1 Parlador

Software dissenyat per permetre la comunicació a usuaris amb la capacitat de la parla danyada. Es tracta d'escriure el text que es desitja transmetre i el sistema llegeix el

text utilitzant el sistema d'audio. Hi han diverses opcions que permeten realitzar accions com deletrejar, llegir paraules soles, etc...



## **Capítol 6**

### **Estratègies cognitives**

El grup de disseny gràfic està format per 6 membres. D'aquests, 4 tenen problemes cognitius. Aquest és un punt molt important per establir un ritme de treball, unes estratègies d'aprenentatge i uns objectius.

Les afectacions motrius que afecten a tots els membres del grup limiten la execució de les tasques a realitzar. Aquests problemes es poden mitigar amb el disseny d'aplicacions a nivell de software i amb la creació de diferents instruments a nivell de hardware. Però les afectacions cognitives afecten un ventall més ampli de processos necessàries a l'hora d'aprendre, utilitzar, i aconseguir resultats òptims amb un software amb concret. Per tal de poder aprendre l'ús d'una aplicació informàtica entre usuaris discapacitats és molt important tenir en compte que aquests no tenen unes capacitats que serien normals per altres usuaris, com ara problemes de debilitat, lentitud o deficiència en les aptituds cognoscitives, aptituds d'aprenentatge, pensament, llenguatge, etc.

És per això que cal analitzar, almenys breument, i tenir en compte tots els punts a nivell cognitiu que afectaran a l'usuari a l'hora d'interactuar amb el software, per saber les mancances que sofreix i així poder entendre millor els problemes d'usabilitat a l'hora de la interacció, saber a que són deguts i quina és la forma més òptima per resoldre'ls. En cada apartat es fa referència a com afecta d'una manera pràctica als usuaris amb deficiències cognitives, els punts esmentats a continuació.

#### **6.1 L'usuari amb discapacitats cognitives**

Considerem el ser humà com un centre de procés d'informació, que rep coneixements desde l'exterior, els guarda, els manipula i n'utilitza informació, i reacciona davant la informació rebuda. La informació es rebuda a través de molts canals, com la vista, la oïda



i el tacte. Aquesta informació queda emmagatzemada en la memòria, ja sigui de curt o de llarg plaç. Pot ser utilitzada per raonar o solucionar problemes [DIX04] .

La percepció i processos cognitius humans són complexos i sofisticats però en el cas de l'usuari discapacitat tenen les seves limitacions. A continuació intentarem veure aquestes limitacions de l'usuari com a processador d'informació.

## **6.2 Aprenentatge**

L'aprenentatge és un terme molt ampli, i d'aquests n'hi ha molts tipus. Els subjectes amb deficiències cognitives semblen moltes vegades tenir problemes insuperables en algun tipus d'aprenentatge, però no per altres. Així doncs s'ha de saber trobar un mètode eficaç per a cada individu. A part, qualsevol anàlisi que es fagi sobre l'aprenentatge té que tenir en compte altres processos com ara la memòria o la motivació, ja que no és un sol procés unitari [ING82].

Una última dificultat en l'aprenentatge d'un individu discapacitat és la lentitud d'aprenentatge. Aquesta caracterització suggereix que si algú amb discapacitats cognitives se li dona un número més gran de repeticions per realitzar una tasca, podrà aprendre tant bé com una persona no deficient. Però, per qualsevol que hagi treballat amb nois discapacitats , és evident que hi han molts coneixements que no es poden ensenyar donant més temps d'aprenentatge [MOL93]. Per això cal tenir en compte el temps a dedicar a l'hora d'ensenyar una eina, i que tot i així el temps que es tenia pensat en un principi pot ser insuficient.

## **6.3 Memòria**

La memòria és la funció cerebral resultat de connexions sinàptiques entre neurones a través de les quals el ser humà pot retenir experiències passades. Els records es creen quan les neurones integrades en un circuit reforcen la intensitat de la sinapsis.

Aquestes experiències, segons la seva llargada temporal amb la que es corresponguin, es classifiquen convencionalment en memòria a curt plaç o memòria a llarg plaç.

- **Memòria a curt plaç**

Hi han moltes teories sobre el funcionament de la memòria a curt plaç, així que ens

disposarem a la que a aportat més consens i és la més estesa.

La memòria a curt plaç es concep com dos processos diferents (memòria primària i memòria secundària), se'n el primer essencialment passiu i que decau ràpidament, i requerint el segon un repàs actiu per part del subjecte; els subjectes deficients no tenen ninguna dificultat especial amb la memòria primària -memòria per als successos que han transcorregut en els últims segons- però tenen una deficiència molt considerable en la memòria secundària -la memòria que requereix un repàs actiu- i es de suposar que la raó principal de que mostrin aquesta deficiència sigui la de que no repassen [ING82].

És per això que cal utilitzar interfícies molt intuïtives, que requereixin poc repàs per part de la memòria secundària i que vagin directament a la memòria de llarg plaç, ja que sinó la persona discapacitada no pot mantenir en la memòria la utilitat de la eina que està utilitzant.

- **Memòria a llarg plaç**

Una vegada que un element a sigut emmagatzemat en la memòria a llarg plaç, no es necessita cap repàs ni cap altra estratègia d'organització per conservar-lo i, per lo tant, és de suposar que la memòria a llarg plaç dels subjectes disminuïts no té cap deficiència respecte a la dels no disminuïts [BEL66].

## **6.4 Motivació**

De cara a estudiar l'impacte de la motivació sobre el comportament dels individus disminuïts, és absolutament necessari concretar, en primer lloc, els factors de motivació; després analitzar si la seva presència o absència influeix en el seu comportament; finalment, manipular-los amb el fi de poder determinar si tenen alguna relació causal amb el comportament [KRE88]

Degut a la manca de metodologia per estudiar la motivació s'han realitzat moltes experiències per tal d'estudiar-la. A continuació en reflexarem unes quantes [MOL93]:

- Respecte l'auto confiança en l'aprenentatge, els individus deficients tendeixen a atribuir els seus èxits a la sort i no a la seva habilitat i els fracassos a la seva manca d'habilitat i no a la mala sort.
- A lo referent a la efectivitat de la motivació, els joves deficients obtenen puntuacions

més baixes que els normals d'igual edat mental en la curiositat a les coses noves.

Aquests estudis determinen com la motivació en l'individu amb deficiències cognitives és més baixa, de manera que és un altre aspecte a tenir en compte a l'hora d'implicar-lo amb l'aplicació que es vol utilitzar. Així doncs, cal buscar maneres externes per tal de suplir aquesta mancança de motivació.

## **6.5 Comprensió**

La branca de la comprensió en persones deficients no a estat pràcticament estudiada i per tant les conclusions que són poden treure són poques. En un estudi utilitzant persones deficients i persones normals, a mesura que s'anaven sentint paraules, la capacitat de codificació dels dos grups baixava, però la del grup amb deficients més ràpidament [MER83]. S'han realitzat altres experiències complexes en que el grup d'individus normals tenien un nivell més alt de comprensió.

Això fa que a l'hora de d'enviar informació als membres del grup de disseny gràfic, els termes a utilitzar siguin més vulgars i no es pugui utilitzar un vocabulari més tècnic.

## **6.6 Estils cognitius**

Al parlar d'estils cognitius ens estem referint a certes maneres de caracterització, de percebre, recordar i pensar, o a maneres diferents de descobrir, emmagatzemar, transformar i utilitzar la informació; en realitat, reflexen regularitats de processament d'informació i es desenvolupen en sintonia amb les tendències significatives de la personalitat, ja que infereixen a partir de les diferències individuals en la manera d'organitzar i processar les dades informatives i la pròpia experiència.

En la busca d'informació respecte aquest tema, donat que en persones deficients és un camp poc estudiat, no hem pogut trobar cap treball destinat a investigar els clàssics estils cognitius. Tot i així, existeixen alguns treballs sobre trets de la personalitat d'aquests subjectes que molt bé poden ser utilitzats com estils cognitius, o inclús com a mesures indirectes d'aquests estils.

Els resultats de moltes investigacions realitzades han donat en comú que a mesura que el nivell mental és més baix, la suggestibilitat procedent d'agents externs és més gran. Tant en subjectes disminuïts de qualsevol edat, com en subjectes normals, a mesura que augmenta la seva història personal de fracassos quan han intentat resoldre problemes valent-se dels seus recursos cognitius, igualment augmenta la seva suggestibilitat. Finalment, en la mesura en que la història personal a sigut més depenent d'ajudes externes efectives (com per exemple, en cas de problemes de salut, o si estan ubicats en institucions especialitzades) la seva dependència d'indicis externs procedents d'altres individus s'incrementa notablement [MOL93].

També cal esmentar el fet que els individus deficients mentals posseeixen una incapacitat manifesta per passar d'una tasca a un altra, i sobre tot, per modificar els seus punts de vista a l'hora de posar en joc estratègies cognitives diferents a les que eren producte dels seus hàbits mentals, a pesar de ser motivats a modificar-los a través de l'oferiment de reforços externs. Aquesta rigidesa es defineix com la propietat d'una limitació que impedeix la comunicació entre regions cerebrals pròximes [LEW36].

Aquest fet és tradueix en la dificultat per part dels usuaris de canviar els seus hàbits a l'hora d'utilitzar les eines del software. La manera d'aprendre a utilitzar un conjunt d'eines crea una rutina que després difícilment és alterable, i per tant aquest rutina a de ser senzilla i fàcil d'entendre, donada per una interfície intuïtiva, accessible i usable.

## **6.7 Raonament**

Per desgràcia, l'examen de les diferències qualitatives en el processament de la informació entre persones amb retard mentals i normal ha rebut escassa atenció.

Els treballs realitzats utilitzant el mètode de Sternberg de 1977, que és el mètode més extès, demostren la existència de diferències significatives, tan quantitatives com qualitatives, en el raonament analògic (obtenir conclusions creant analogies entre elements diferents) dels subjectes deficients mentals per comparació a la dels subjectes normals, encara que la utilització del mètode esmentat és poc útil per arribar a conèixer les raons d'aquestes diferències [MOL93].

Aquesta explicació ens dona idea de com tots els processos que depenen de raonament, com l'aprenentatge o la busca de rutines per realitzar tasques concretes en el software, moltes vegades el noi discapacitat segueix un patró diferent al que escolliria un usuari normal, i això dificulta la utilització de l'aplicació informàtica.

## **6.8 Metacognició**

Entenem per metacognició, la capacitat que tenim d'autoregular el propi aprenentatge, és a dir, de planificar quines estratègies s'han d'utilitzar a cada situació, aplicar-les, controlar el procés, avaluar-lo per a detectar possibles errades, i com a conseqüència transferir tot això a una nova actuació.

Intentarem explicar els ítems implicats en la metacognició, els diferents punts d'estudi i lo que impliquen en els nois amb discapacitats cognitives desde dos punts de vista.

- *Coneixement dels processos implicats*

A partir dels 8 anys, els nens deficientes mentals són capaços de tenir consciència de que determinades variables poden pertorbar el record (per exemple, si s'introdueix una variable de distracció), o de que poden millorar-lo (per exemple, agrupa'n els ítems d'un conjunt en funció d'un criteri). Tot i això, quan són situats davant una determinada tasca en la que tenen que ficar-se en funcionament aquestes mateixes estratègies, fallen estrepitosament, cosa que no passa amb els nens de la mateixa edat cronològica o mental. Al mateix temps, encara que s'observa una relativa millora a mesura que augmenta la seva edat, aquest increment és significativament major en els nens normals, fent-se més grans, les diferències entre ambdós grups amb l'increment de la edat [BRO78] .

Així doncs, en la utilització d'estratègies davant d'un software, si no està formada per una interfície rutinària, on és puguin associar fàcilment diferents processos i diferents elements, el buscar noves estratègies per si sols pot ser molt complicat i depenen d'un element de suport.

- *Regulació dels processos metamemòrics*

Els resultats dels estudis en aquest aspecte, diuen que els subjectes afectats per un retràs mental poden jutjar l'efecte d'un ítem en la memòria, però són incapaços d'utilitzar aquesta informació espontàniament per seleccionar, iniciar, o modificar

conductes estratègiques [MOL93].

D'aquesta manera el fet d'utilitzar una eina, o realitzar una acció en el sí d'una aplicació informàtica, de vegades no permet crear noves estratègies per utilitzar altres eines o realitzar altres accions. Així concluïm que cada procés a realitzar dins d'una aplicació a de ser única, se'n sempre intuïtiva i que l'usuari no s'hagi de valdre de la experiència en l'ús d'altres eines per la utilització d'aquesta.

## **6.9 Modalitat de resposta**

En aquest apartat presentem el paper regulador del llenguatge en el comportament cognitiu dels subjectes amb deficiències mentals.

Per explicar aquest apartat ens basarem en la teoria de Luria, de 1972. Aquesta teoria a estat suportada i qüestionada innumerables vegades. Així doncs, la veracitat d'aquesta teoria no està demostrada, però tot i així en farem una breu explicació per entendre la importància d'aquest apartat.

Els nens amb discapacitats passen per quatre estadis en una edat primerenca que regulen el llenguatge en el comportament cognitiu. Aquestes etapes són les següents:

1. El llenguatge de l'adult no permet regular el comportament del nen
2. El nen és regulat per el llenguatge extern d'un adult.
3. Emergeix la funció reguladora discriminativa del llenguatge de l'adult sobre el comportament del nen, tant en signe positiu com en signe negatiu.
4. Es el llenguatge interior del nen el que exerceix el paper predominant en el control del comportament.

Doncs bé, segons Luria , no arriba mai al quart estadi, ja que la genuïna funció del llenguatge, la habilitat per abstraure i generalitzar, està severament danyada [LUR72].

Independentment de fins a quin punt la teoria de Luria és certa, cal esmentar les dificultats que comporta la poca capacitat per part del subjecte disminuït de regular el comportament cognitiu amb el llenguatge. Aquest fet dificulta processos com l'associació o el reconeixement, fet que dificulta l'ús de interfícies informàtiques.

# **PART III**

## **Interacció d'usuaris discapacitats amb Photoshop**

## **Capítol 7**

# **Interacció amb Photoshop**

El que s'intentarà exposar en el següent capítol és un breu estudi a partir de l'observació i l'experiència que durant 6 mesos m'han involucrat com a tècnic informàtic en el centre AREMI.

La utilització del software Photoshop a estat l'element principal durant tot el curs en el grup de disseny gràfic en el que e estat involucrat. Això a estat degut a la seva fàcil utilització i que dins del món del disseny gràfic és un dels programes més populars i a l'hora més utilitzats, ja sigui per la seva fàcil i intuïtiva interfície gràfica com per l'eficaç que són les eines que el componen.

Per tal que els nois poguessin assolir els objectius exposats en capítols anteriors, s'ha tingut que fer ús de diferents eïnes de suport, com ara múltiples tutorials, utilització de manuals, formació teòrica o demostracions amb exemples variats. Després de treballar amb els membres del grup un temps vaig poder apreciar com aquestes fonts quedaven lluny de les seves possibilitats. La gran majoria d'usuaris de Photoshop poden fer ús d'aquestes fonts, però per una altra banda, per que els nois amb els que estava involucrat poguessin fer ús d'aquestes, necessitaven una supervisió prèvia per adaptar-les a les seves capacitats tan cognitives com motrius. Molts han sigut els exemples, de fonts que no es podien utilitzar degut a la impossibilitat de ser adaptades.

No només les diferents fonts didàctiques suposaven una barrera per tal de poder assolir els coneixements desitjats, també el programa Photoshop mostrava altres inconvenients que dificulten la tasca dels nois. El programa dissenyat per Adobe no permet que individus amb una certa discapacitat puguin utilitzar el software de manera tan satisfactòria com o faria un usuari normal. Moltes eines, la sensibilitat del punter al realitzar certes tasques, el ús de la interfície... són diferents elements que en tasques concretes, al voler aconseguir cert resultat, no han estat degudament dissenyats per tal de que aquest resultat pugui ser



igual d'accessible per aquest tipus d'usuari.

A partir de tot lo exposat anteriorment, en aquest apartat el que s'intentarà exposarà serà una guia ràpida a través del programa Photoshop, tant amb manuals varis, com amb el manual que bé incorporat en el si del software, per tal de recórrer eines, utilitats, interfície gràfica, opcions que permet el programa, i buscar tots els elements que han suposat algun tipus de dificultat per els membres del grup de disseny on e treballat. Intentaré exposar el per què d'aquesta dificultat tenint en compte les discapacitats dels diferents casos exposades anteriorment, els principis relacionats de la disciplina de la interacció persona-ordenador i els diferents mètodes d'avaluació. Mirarem com aquestes dificultats podrien ser minimitzades, ja se'n a través de canvis en el disseny del software.

La manera en que està organitzat aquest capítol és el següent:

- S'introdueix el tema a tractar. S'intenta explicar certes funcionalitats del programa.
- Problemes d'accessibilitat i usabilitat: dins d'aquestes funcionalitats en quins punts s'han detectat problemes d'accessibilitat o usabilitat tenint en compte els principis estudiats en capítols anteriors.
- Exemples: s'explica el punt anterior a través d'exemples pràctics, que en el seu moment van afectar algun dels nois, i que van numerats.
- Possibles millores de disseny: utilitzant la numeració utilitzada en l'apartat anterior, es proposen maneres de solucionar els problemes numerats.

## **Adobe Photoshop CS (versió 8.0.1)**

Primer farem una breu introducció formal del programa i la versió que s'ha utilitzat i amb el qual han treballat els membres del grup per poder ser lo més precisos possibles, poden així descriure justament les opcions exactes d'aquesta versió del software.

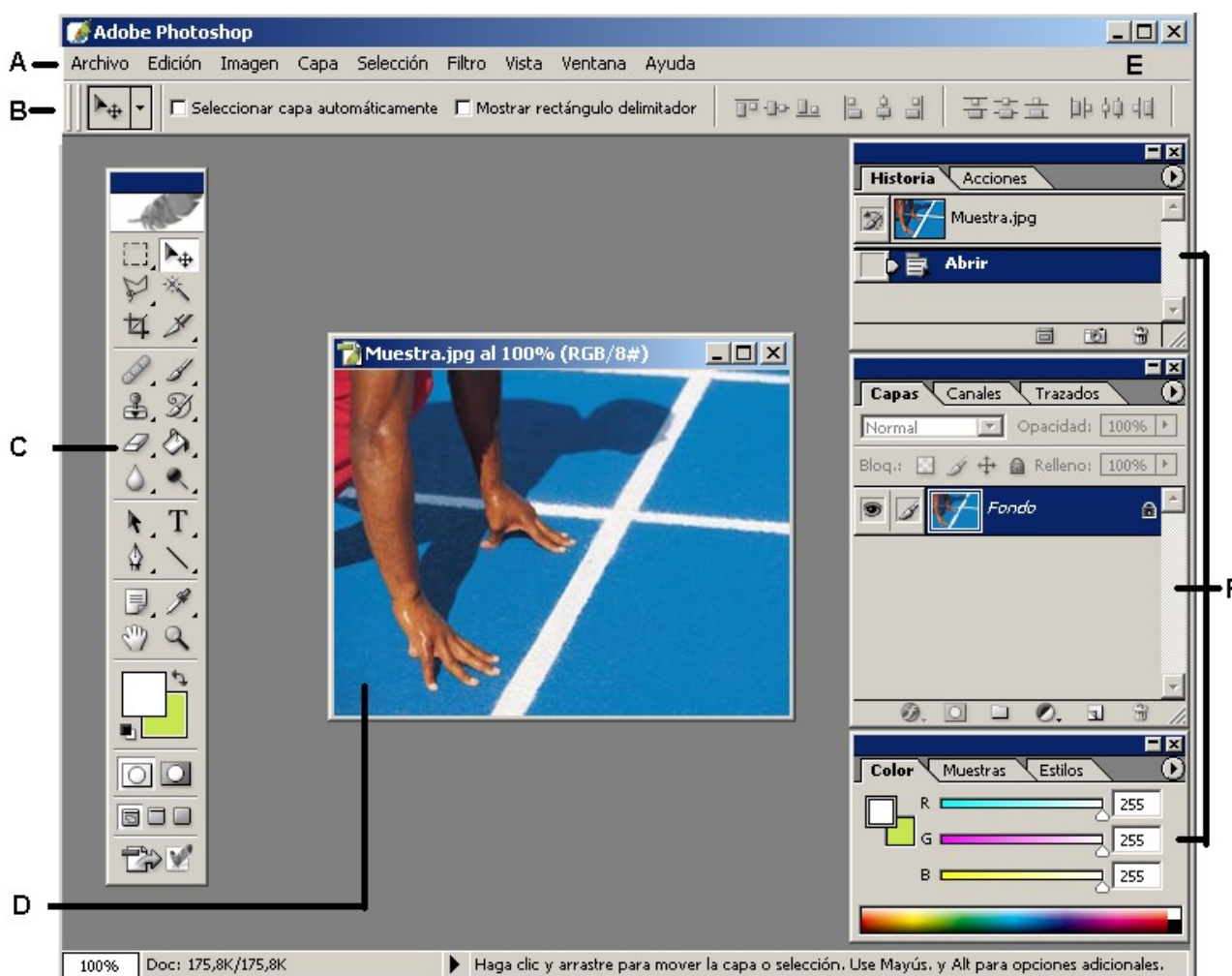
Photoshop és un editor d'imatge professional destinat a l'edició, retoc fotogràfic i pintura a base d'imatges de mapa de bits o coneguts en Photoshop com gràfics rasteritzats.

L'any 2004 a partir de la vuitena versió del programa, aquest canvia de nom i passa a

anomenar-se Photoshop CS (Creative Suite). Aquesta nova versió va oferir moltes novetats respecte a les versions anteriors del programa, com ara la introducció de nous comandos, nous filtres, opcions de càmera, un nou histograma, etc.

## 7.1 Àrea de treball i interfície gràfica

L'àrea de treball de Photoshop està organitzat per poder centrar-se en la creació i edició d'imatges. Aquesta està distribuïda amb diferents barres, paletes, quadres i àrees per on s'ubiquen les diferents eïnes i opcions.



**A. Barra de menús:** la barra de menús conté menús per realitzar tasques. Els menús estan organitzats per temes. Per exemple, el menú Capes conté comandos per treballar

amb capes.

**B. Barra d'opcions:** la barra d'opcions proporciona opcions per utilitzar una eina.

**C. Quadre d'eines:** el quadre d'eines conté eines per crear i editar imatges.

**D. Àrea de la imatge activa:** on es mostra la imatge amb la que s'està treballant.

**E. Àrea de paletes (no surt a la imatge):** l'àrea de paletes permet organitzar les paletes en l'àrea de treball.

**F. Paletes:** les paletes ajuden a supervisar i modificar imatges.

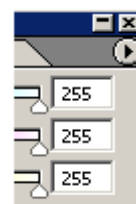
### 7.1.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat

La interfície és el llenguatge d'entrada per l'usuari i un protocol per a l'interacció. Si entra en contacte tan de manera motriu com cognitiva, de manera que s'han de vigilar molts aspectes del seu disseny, ja que un mal disseny dificulta l'ús de les funcionalitats.

### 7.1.2 Exemples

Certs defectes de disseny dificulten l'ús de la interfície de Photoshop.

- a) Els problemes motrius d'alguns nois en les extremitats superiors, ja sigui per la falta de mobilitat, com la incapacitat de poder tenir-ne un control absolut, fa que el tamany de certs botons sigui insuficient, més concretament en les paletes. Els botons que permeten manipular el grau de color, que permeten tancar-les, etc... són massa petites per permeten un ús efectiu.



El context físic per a l'interacció amb el programa, dificulta l'acceptació del software per part de l'usuari, ja que encara que aquest vagi amb cadira de rodes, ha de ser capaç d'utilitzar de forma accessible totes les eines [DIX04] .

- b) Problemes cognitius dificulten la diferenciació entre icones. Aquest fet dificulta que es puguin veure les diferències entre una eina i una altra al estar representades per icones pràcticament iguals. Això condueix a errors molt freqüentment. El fet de dur a terme un mal aprenentatge degut a la mala representació d'una icona, pot alterar els estils cognitius de l'usuari, provocant que aquest caigui en l'error moltes vegades.

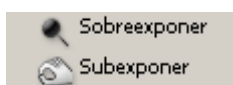
En el cas de la imatge de l'esquerra, els botons fan la representació de dos

estats. L'avaluació heurística per part d'un avaluador permet concretar que la iconografia utilitzada amb aquests botons, no permet distingir l'estat que representa cada un, de manera que es maximitza la carga de memòria per part de l'usuari.



- c) Algunes icones no representen en absolut la tasca que realitzen, d'aquesta manera el principi d'associació no s'utilitza i s'ha de recórrer a la memòria. Al estar la memòria a curt plaç danyada en molts casos, la informació no arriba a passar a la de llarg plaç [DIX04] i la funcionalitat de la utilitat es perd.

És el cas de les eines *Sobreexpondre* i *Subexpondre* la utilitat de la qual és aclarir i enfosquir la zona seleccionada respectivament i la icona que representa la seva funcionalitat no compleix un dels objectius de la funcionalitat, que és consolidar la facilitat d'aprenentatge de la interfície per part de l'usuari.



### **7.1.3 Possibles millores de disseny**

Els casos anteriors es podrien solucionar amb els següents canvis.

- a) S'ha de buscar el intentar maximitzar les icones per tal de no demanar tanta precisió. S'ha de buscar un major equilibri entre disseny i usabilitat per als usuaris amb discapacitats. Que el millorar la eficiència no disminueixi el grau de satisfacció del programa.
- b) Els dissenys de les icones han de ser més singulars, encara que representant estats diferents han de mantenir una relació. El fet de canviar el disseny d'aquestes podria fer disminuir el grau de satisfacció de la majoria d'usuaris, de manera que també seria una possible solució el introduir etiquetes d'àudio que facilitessin la diferenciació.
- c) Buscar trets més identificatius de cada tasca i representar-ho en la icona corresponent per millorar-ne tant la seva usabilitat, com l'aprenentatge.

## 7.2 Navegació en Photoshop

Photoshop, com a programa d'edició en un entorn d'escriptori, està dotat d'una gran varietat d'eines i funcions de navegació que permet inspeccionar tota la pantalla, visita múltiples opcions i altres eines d'utilitat, i al mateix temps examinar detalls minúsculs dins d'una imatge i ampliar-los per poder treballar fàcilment amb ells.

Potser l'element més important en el tractament d'imatges és la opció d'ampliar les imatges. Photoshop tracta la visualització de la imatge a través de la relació entre els píxels de la imatge i els de la pantalla. Mostra aquesta relació a través d'un percentatge, on el 100% mostra cada píxel de la imatge amb cada píxel de la pantalla. Això permet facilitar la tasca de l'usuari ja que només té que utilitzar percentatges. A part hi han altres elements a través de botons que permeten ajusta fàcilment la mida de la imatge al gust de l'usuari

Es pot canviar el mode de visualització en pantalla per canviar l'aspecte de l'àrea de treball. Les eines *Ma* i *Zoom*, la paleta *Navegador* permeten veure diferents àrees d'una imatge amb diferents ampliacions i es pot accedir a diverses finestres per accedir a varies vistes.



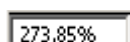
### 7.2.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat

La navegació en un software d'edició d'imatge és bàsic per facilitar la tasca de qualsevol usuari. Desde el punt de vista d'un usuari qualsevol el disseny i la usabilitat són òptims, però el fet que hi hagin problemes cognitius dificulten aspectes tan de percepció com de perspectiva.

## **7.2.2 Exemples**

L'ús de certs conceptes normalitzats per la majoria d'usuaris fica en desavantatge els usuaris amb discapacitats.

- a) L'ús de percentatges per identificar el grau d'ampliació o de disminució de la imatge no és gaire accessible. Els usuaris amb problemes cognitius tenen un retràs en la velocitat d'aprenentatge [ING82] que dificulta que s'hagin assolit certs coneixements. Ademés, altres factors a tenir en compte són la motivació o la comprensió. Aquesta última afecta a la dificultat de la terminologia a utilitzar. El fet de tenir que relacionar-ho amb termes matemàtics com ara les proporcions, fa que sigui una utilitat molt difícil d'utilitzar, lo suficient per què no sigui mai utilitzada sinó són és amb proporcions molt bàsiques (50%, 100%, 200%...).



## **7.2.3 Possibles millores de disseny**

Possibles millores a realitzar

- a) S'han de buscar termes accessibles, que estiguin a l'abast de persones amb problemes cognitius. S'han de buscar formes més senzilles de representar proporcions, tals com dibuixos que representin mides o altres mètodes iconogràfics.

## **7.3 Crear i guardar imatges**

Abans de poder treballar amb una imatge s'ha de carregar, ja sigui una imatge existent com una de nova a l'àrea d'imatge.

Per crear una imatge nova s'ha d'anar a l'opció Arxiu -> Nou. Aquí s'ofereixen un conjunt d'opcions, com ara la mida i el nom, per establir el format de la nova imatge.

Per tal de guardar la imatge s'utilitza la opció Arxiu -> Guardar. S'ofereixen les mateixes opcions de guardar com a la majoria de programes.

### **7.3.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat**

En les opcions de configuració d'una imatge, tant a l'hora de crear-ne una de nova

com de guardar-la, és fa ús de termes que poden ser complexos per a un usuari amb discapacitats. A l'hora de crear una nova imatge també certs elements és poden presentar confusos.

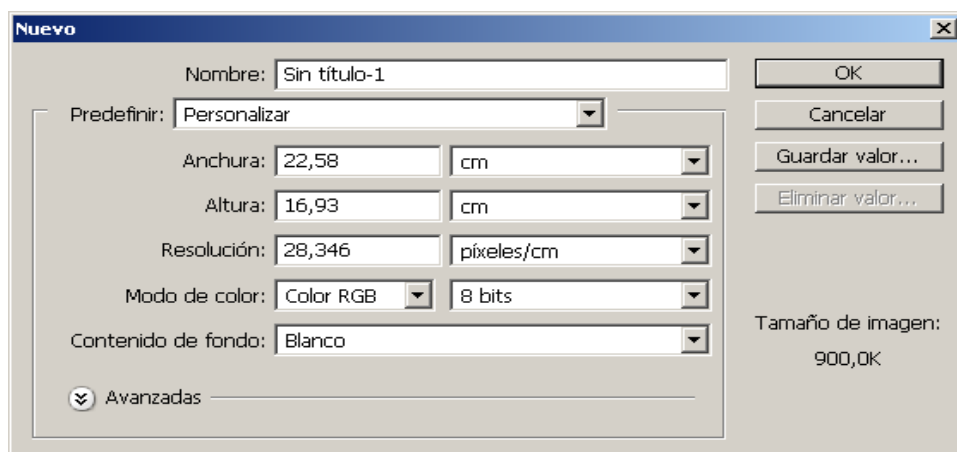
### 7.3.2 Exemples

Exemples de problemes que s'han vist en l'ús de les opcions explicades anteriorment.

- a) A l'hora de crear una nova imatge s'ofereixen opcions per tal de configurar la mida de la imatge, utilitzant diversos sistemes de càlcul, ja sigui amb centímetres, píxels, polzades, etc. Les dificultats cognitives en el concepte de la perspectiva fa que en el cas de crear una imatge on no es doni de manera gràfica la representació de les mides d'aquesta, sigui molt difícil tenir la visió necessària per traduir en mides numèriques un model mental.

*Exemple pràctic:* en un exercici de creació d'un punt de llibre, al no ser donades les mides d'aquest, era molt difícil que els nois amb problemes cognitius més grans poguessin crear una imatge nova amb forma de punt de llibre.

Aquest punt torna a estar relacionat amb la dificultat de comprensió per part dels usuaris amb retards cognitius.

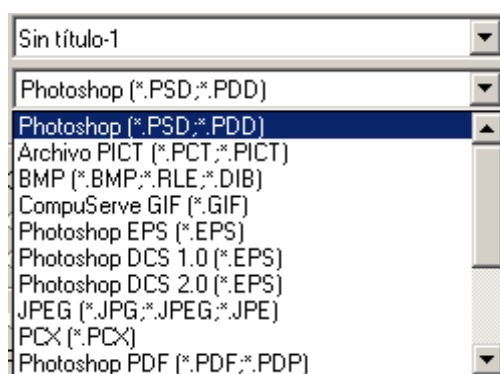


- b) A l'hora de guardar les imatges realitzades amb Photoshop es permet que siguin guardades en múltiples formats. Cada format guarda la imatge treballada amb certes característiques, que després al ser obertes de nou amb Photoshop fan

que es pugui continuar treballant amb elles ficant certes limitacions.

La dificultat en la terminologia d'aquests formats fa difícil el poder distingir quin format és quin i que permet cadascun. La deficiència en molts casos en la utilització de la memòria a curt plaç dificulta la memorització d'un llenguatge que no compleix amb la heurística que especifica que el llenguatge del sistema a de ser el de l'usuari.

*Exemple pràctic:* el format PSD, guarda les imatges amb el format de Photoshop, de manera que es pot continuar treballant amb aquesta mantenint totes les opcionalitats donades per Photoshop, mentre que el format JPEG les guarda com una imatge fixa, i no es pot tornar a treballar sobre ella.



### 7.3.3 Possibles millores de disseny

Comentaris sobre les dificultats esmentades.

- a) La forma més intuïtiva que permet que una opció sigui accessible per una persona amb problemes cognitius és la representació gràfica de lo que està fent. D'aquesta manera, abans de crear la imatge nova s'hauria de poder veure les dimensions que li estàs donant a la nova imatge de forma gràfica.

La millor manera seria que es mostrés a la pantalla una representació de la mida que tindrà la imatge donant-li aquells valors.

- b) Per tal de solucionar el fet de la gran quantitat de formats podria ser a través d'etiquetes sonores o d'intentar introduir un text que expliqui per tal de deixar clara constància de les característiques de cada un.



## 7.4. Definir colors

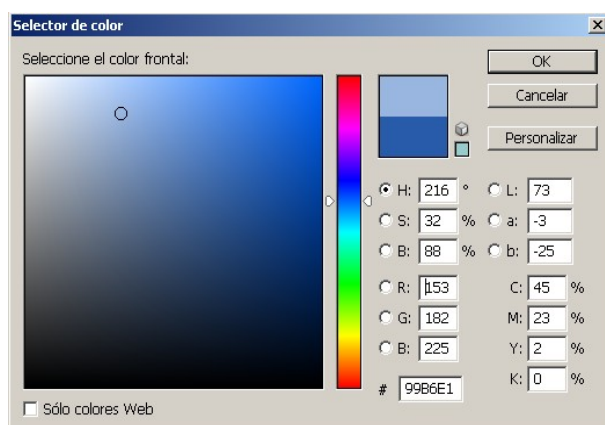
Photoshop proporciona quatre eines per tal de definir la selecció de color.



- A. Canviar color:** canviar el color frontal per el de fons.
- B. Color frontal:** color seleccionat
- C. Color de fons:** color que s'aplica a l'eina borrar.
- D. Colors per defecte:** color que dona el programa a

l'inici.

Per tal de seleccionar el color hi ha el Selector de Color que permet seleccionar un espectre de colors o definir colors de forma numèrica. Això s'utilitza per definir el color frontal, el de fons i el color de text.



### 7.4.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat

Tant en termes d'accessibilitat com d'usabilitat tant la interfície com les funcionalitats de les pantalles estan ben dissenyades i són molt intuïtives. Però al mateix temps l'eina Selector de color pot ser poc eficient en el fet de buscar un color determinat.

La opció que s'ofereix per buscar un color a través de donar valors als diferents canals, ja siguin amb valor hexadecimal o en els canals RGB, queda fora de l'abast de qualsevol persona poc familiaritzada i encara més d'algú amb problemes cognitius. D'altra banda, el tenir tot el ventall de colors a la pantalla, no de forma individual, sinó tots junts de manera uniforme, dificulta la tasca de poder identificar el color desitjat.

### 7.4.2 Exemple

Buscarem un cas pràctic per donar exemple de lo esmentat anteriorment

- a) El buscar un color molt concret per tal de pintar en una imatge és fa difícil, ja que la quantitat de colors ficats en un espai tant reduït com és el que t'ofereix el Selector de Color, facilita que algú amb una percepció més baixa li sigui difícil una tasca tant bàsica com seleccionar un color.

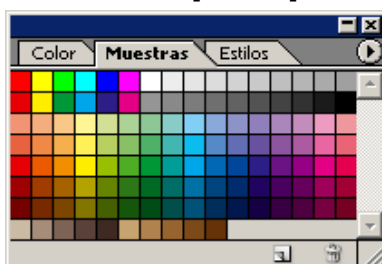
### 7.4.3 Possibles millores de disseny

Possibles solucions al problema anterior.

- a) S'hauria de buscar una representació dels colors de forma individualitzada, de manera que es poguessin veure tots els colors de manera separada, representats cada un per separat.

De fet Photoshop ja permet la selecció de colors d'aquesta manera, a través de la finestra Color, que té un apartat de mostres on hi han colors de forma individualitzada, però és una eina menys utilitzada que el Selector de color i menys accessible, de manera que una possible millora de disseny seria introduir aquesta col·lecció de mostres al Selector de color.

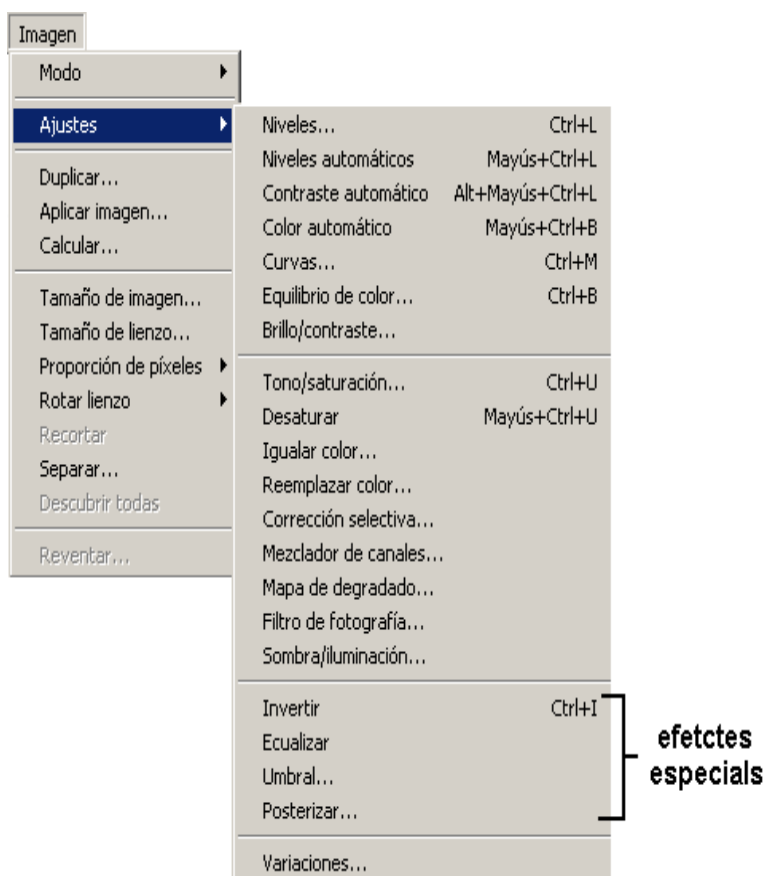
La ergonomia en l'estudi del software, determina que les eines més utilitzades rebin un grau més alt d'accessibilitat [DIX04].



## 7.5 Ajustos de color i to

Photoshop té una gran varietat d'eines que permeten millorar, arreglar i corregir el color i la tonalitat (lluminositat, foscó i contrast) d'una imatge. Totes les eines per ajustar el color i el to tenen basicament el mateix funcionament: assignen un rang existent de valors de píxels a un nou rang de valors. Les eines es distingeixen per la quantitat de control que proporcionen.

A continuació descriurem breument les eines més importants i que han sigut utilitzades en les diferents tasques realitzades per els nois del grup de disseny gràfic.



Les opcions d'ajustament de color i to és troben en la opció Imatge -> Ajustos.

- **Nivells:** permet corregir la gama tonal i l'equilibri de color d'una imatge ajustant els nivells d'intensitat de les ombres, els mig tons i les il·luminacions de la imatge. L'histograma *Nivells* serveix com a guia visual per ajustar la tonalitat de la imatge.
- **Curves:** a diferència de l'opció *Nivells*, aquesta opció permet ajustar la gama tonal no desde 3 punts, sinó desde 14. *Curves* també s'utilitza per realitzar ajustaments exactes en els canals de color individual d'una imatge.
- **Equilibri de color:** permet canviar la mescla global de colors d'una imatge per aconseguir correccions de color generalitzada.
- **To/saturació:** permet ajustar el to, la saturació i la brillantor del component específic d'una imatge o ajustar tots els colors d'una imatge a la vegada.
- **Ombra/il·luminació:** aquest comandament aclareix o enfosqueix en funció dels píxels

adjacents de les ombres o de les il·luminacions. Així, per defecte s'arreglen les imatges que tenen un problema de llum de fons.

- *Reemplaçar color*: permet crear una màscara per seleccionar colors específics d'una imatge i, a continuació, substituir-los. Es pot definir el to, la saturació i la lluminositat de les àrees seleccionades. O bé es pot utilitzar el Selector de color per substituir el color.
- *Efectes especials*: els comandos *Desaturar*, *Equalitzar*, *Umbral* i *Posteritzar* canvien els colors o els valors de la brillantor d'una imatge, però normalment s'utilitzen per realçar el color i produir efectes especials enlloc de corregir el color.

### **7.5.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat**

La majoria d'eines disponibles per ajustar color i to són de fàcil ús, amb una interfície molt intuïtiva a través de barres de desplaçament. Ademés, al canviar els valors de les opcions que t'ofereixen aquestes eines, els valors de la imatge canvien al moment, de manera que es pot veure el resultat.

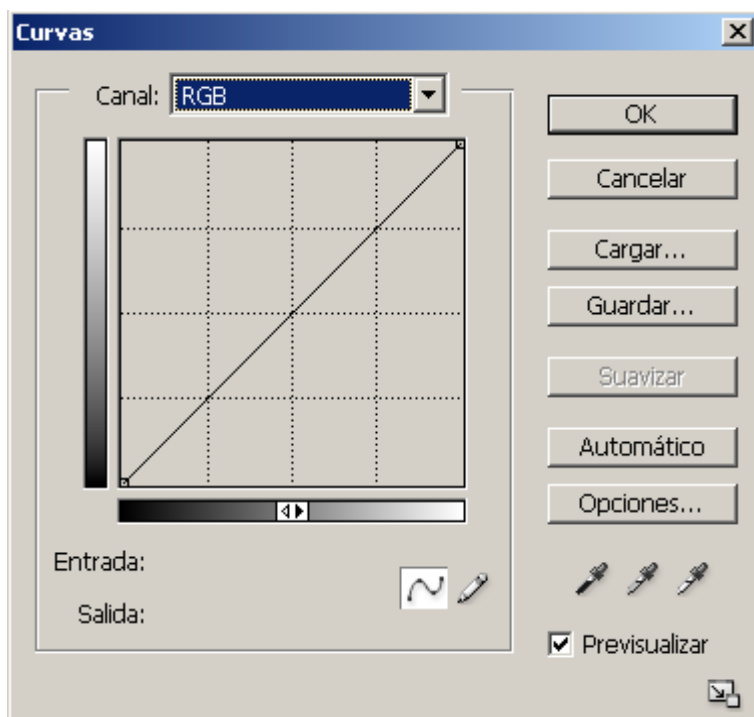
Però certes eines mostren dificultats en termes d'usabilitat. Comandos difícils d'utilitzar, o termes que es poden mostrar ambigus o de difícil comprensió, porten de vegades a errors a l'hora del seu ús, que podrien ser evitats en el cas d'un redisseny d'aquestes aplicacions.

### **7.5.2 Exemple**

Exemples dels problemes esmentats anteriorment

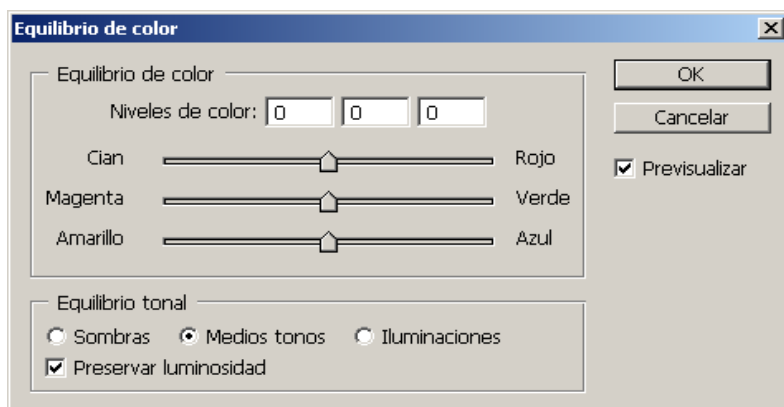
- a) La eina *Curves* mostra una interfície poc intuïtiva, que dificulta al usuari amb deficiències poder aconseguir el resultat desitjat. Per cert més concrets, els resultats obtinguts amb l'eina *Curves* són més resultat de l'atzar que de d'un resultat buscat realment per l'usuari

Tot i això també cal esmentar que la eina *Nivells* no es tan detallista però permet d'una forma més accessible aconseguir els resultats que no s'aconsegueixen amb la eina *Curves*.



- b) En certes eines s'ofereixen paràmetres el nom del qual es pot prestar a confusió, o simplement el nom d'aquests, encara que semblin clars, per algú amb persones discapacitats que tenen dificultats de vocabulari a causa d'alteracions en la memòria, pot prestar a confusió

*Exemple pràctic:* en la opció equilibri de color, és fa menció a diversos colors, alguns dels quals no són freqüents, com ara el cian i el magenta. L'alteració d'aquests paràmetres a l'hora d'ajustar el to i el color de la imatge, és degut a l'atzar i la curiositat. Encara que el resultat és vegi reflexat en la imatge a mesura que es canvien els paràmetres, el fet de que i hagin tants no permet veure el resultat de forma clara.



### 7.5.3 Possibles millores de disseny

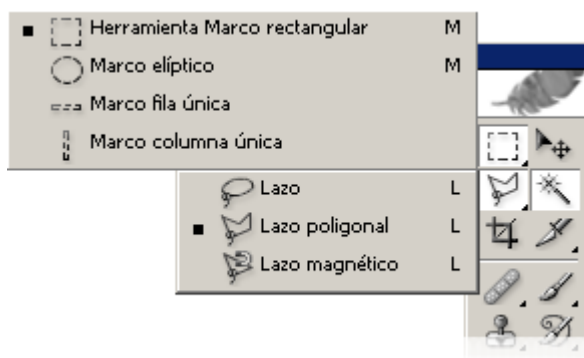
Tot i no ser problemes molt importants d'usabilitat, els punts anteriors han representat algun cop alguna dificultat.

- Aquesta eina és difícil d'utilitzar, al igual que és poc intuïtiva. Tot i que és una eina de la qual es pot prescindir si l'usuari no té un nivell molt alt, una interfície més senzilla o algun tipus d'ajuda, com ara etiquetes d'àudio o el fet de ficar text explicatiu ajudaria a l'accessibilitat a aquesta eina.
- El simple fet d'etiquetar el nom del color amb el color en qüestió, o ficar al costat una petita gama del color que indica el nom ajudaria a millorar la usabilitat de la eina. L'ús d'icones seria molt recomanable.

## 7.6 Seleccionar

Abans d'editar una porció d'imatge, abans s'ha de seleccionar, marcant l'àrea que es vol seleccionar per editar. Per seleccionar una imatge amb un programa d'edició la envoltes amb una línia de selecció o una marca [MCC01].

La selecció apareix com un patró de marques en moviment, com formigues desfilant.



A continuació farem una breu descripció de les eines, que no són les úniques, que s'han utilitzat en el grup de disseny gràfic en les tasques de selecció.

- *Marc rectangular*: aquesta eina permet seleccionar quadrats o rectangles.
- *Marc el·líptic*: treballa igual que l'anterior, però permet fer seleccions el·líptiques o rodones de la imatge.
- *Llaç*: aquesta eina permet dibuixar segments d'una selecció a mà alçada.
- *Llaç poligonal*: en aquest cas els segments de selecció es fan de forma rectilínia.

- *Llaç magnètic*: la característica d'aquesta eina és que s'ajusta al les àrees definides de la imatge. La diferència de les tonalitats dels píxels marca el recorregut del llaç.
- *Vareta màgica*: permet seleccionar una àrea colorejada de forma coherent (per exemple, una flor roja) sense tenir que dibuixar un contorn. S'ha d'especificar la gama de colors o tolerància.

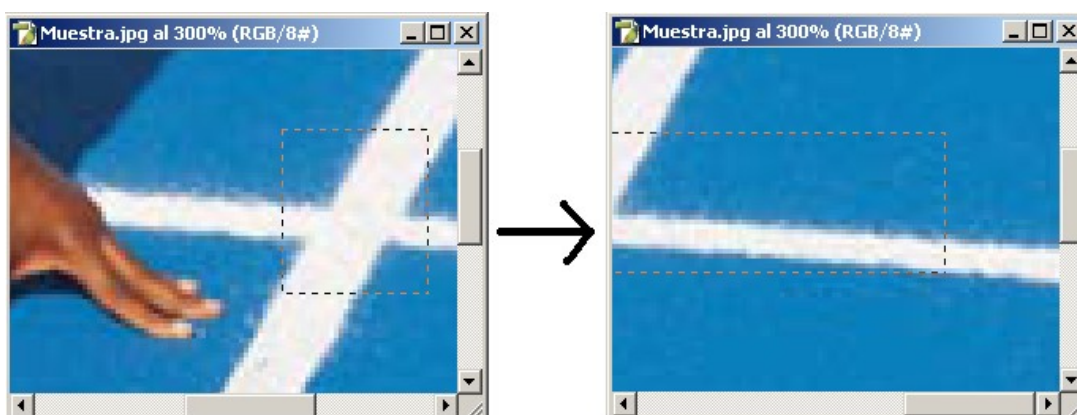
### 7.6.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat

La sensibilitat a l'hora de desplaçar el punter de les eines de selecció és molt alta. Això provoca que les deficiències motrius dels usuaris dificultin notablement la utilització d'aquestes eines. Ademés, el disseny de certes opcions d'algunes eines mostren certes carències en termes d'usabilitat.

### 7.6.2 Exemple

Com la utilització d'eines de selecció mostren problemes d'accessibilitat i usabilitat.

- a) Un gran problema que afecta molt sovint és la sensibilitat de les eines de *marc rectangular* i *marc el·líptic*. Quan s'intenta seleccionar una zona molt ampliada, però al ser la imatge molt gran, la zona a seleccionar no surt tota a la pantalla, al moure el punter per desplaçar la imatge i seleccionar més enllà de la zona que es visualitza, el punter és mou amb gran rapidesa i no permet fer la selecció amb precisió.



- b) El *llaç magnètic* és una eina molt útil degut a la seva eficàcia a l'hora de seleccionar zones, per això s'utilitza molt sovint. Però per algú amb problemes motrius l'ús és més difícil degut a la precisió que es necessita per utilitzar-la.

Aquesta eina té una opció anomenada *Contrast del límit* que permet configurar la sensibilitat de la eina. Quan l'usuari discapacitat comença una selecció llarga, estableix un valor a la opció *Contrast del límit* que és la òptima per l'àrea que a començat a seleccionar, però quan la zona a seleccionar canvia i vol canviar el valor de la opció, el programa no permet canviar aquest paràmetre sense abans desfer tota la selecció ja realitzada, de manera que al canviar el valor de *Contrast del límit*, s'ha de tornar a fer tota la selecció de nou. La dificultat per una persona amb les discapacitats motrius que sofreixen la majoria de nois del grup de disseny gràfic, fa molt costosa una selecció d'aquest tipus, de manera que és molt poc satisfactori el tenir que tornar-la a realitzar. Segons la heurística, en aquesta opció i manca flexibilitat i eficiència d'ús.

### **7.6.3 Possibles millores de disseny**

Al ser les eines explicades en aquest apartat, d'ús molt comú, és necessari redissenyar els defectes d'usabilitat que mostren aquestes eines.

- a) Per millorar la usabilitat d'aquesta eina seria convenient que el sistema canvies la sensibilitat del punter quan aquesta fos seleccionada.
- b) Per no perdre la selecció ja realitzada, que degut a les dificultats motrius, es una tasca costosa, s'hauria de permetre poder congelar la selecció, poder canviar el valor de la opció *Contrast del límit*, i tot seguit poder continuar amb la selecció. Aquest fet fa que no es compleixi un dels objectius d'usabilitat, l'accessibilitat funcional al sistema, ja que l'aplicació no és fàcil d'utilitzar per part de l'usuari per arribar a un objectiu marcat.

## **7.7 Màscara ràpida de selecció**

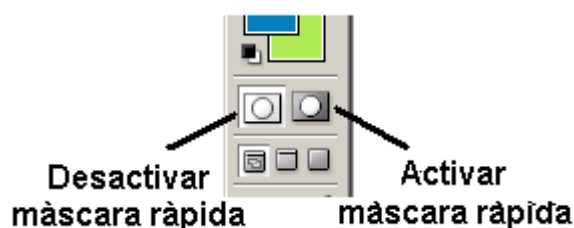
Les màscares permeten aïllar i protegir àrees d'una imatge conforme s'apliquen canvis de color, filtres o altres efectes al resto de la imatge. Al seleccionar part d'una imatge, l'àrea que no està seleccionada és una àrea “amb màscara” o protegida contra modificacions. Les màscares també s'utilitzen per modificacions complexes d'imatges com l'aplicació gradual de color o efectes de filtre a una imatge

La eina màscara ràpida és complexa i té moltes utilitats, però en el si del grup de disseny



gràfic només s'ha utilitzat com a eina de selecció.

Per utilitzar la màscara ràpida per seleccionar, es pot començar sense tocar la imatge en un principi o amb una selecció feta amb una eina de selecció, i tot seguit, afegir a aquesta o restar-li per crear la màscara. Així, es pot crear completament la màscara amb el mode màscara ràpida, a partir de la selecció ja realitzada o a partir de cap selecció. El color distingeix les àrees protegides de les no protegides. Al sortir del mode màscara ràpida, les àrees no protegides es converteixen en una selecció.



### **7.7.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat**

Quan s'activa el mode màscara ràpida, aquesta ofereix certs elements per tal de poder afegir a la selecció o crear-ne una de nova. La relació de mètodes que utilitza per tal de dur a terme la màscara pot ser confús per una persona amb problemes cognitius.

### **7.7.2 Exemple**

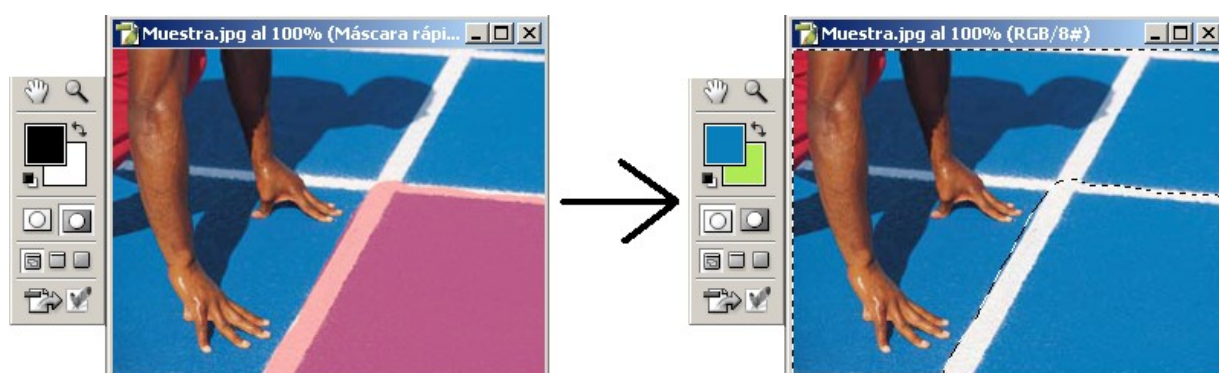
Problemes en l'ús de la màscara ràpida.

- a) Un cop s'ha activat la màscara ràpida s'ha de seleccionar una de les eines de pintura, com ara el pinzell. Amb aquesta eina es pintara, i segons el color seleccionat s'afegirà o es traurà màscara. Un cop actives la opció de màscara el color frontal es configura com a negre i el de fons amb blanc.
- Al seleccionar el color frontal negre, el pinzell pinta de color vermell, seleccionant màscara, i per tant traient de la selecció.
  - Al seleccionar el color de fons blanc, el pinzell borrarà les parts de vermell, barrant màscara, i per tant afegeix selecció.

El fet de que al seleccionar color negre la eina pinti de vermell, i que al pintar realment el que s'està fent es treure selecció enlloc d'afegir, com fa l'efecte quan afegeixes pintura a la imatge, crea molta confusió.

Aquesta metodologia afecta moltes de les estratègies cognitives d'una persona amb problemes cognitius.

- A efectes dels estils cognitius plantejats per els usuaris, aquests han adquirit principis d'acció davant de certes situacions que aquí es veuen alterades. Tenen una certa rigidesa a mantenir patrons en situacions, on aquests han sigut satisfactoris en experiències passades. Així doncs, si el pintar sempre a estat afegir, costa molt el canviar aquest concepte, i que compreguin que pintar, realment treu màscara.
- En el raonament, l'aplicació del raonament analògic queda alterat, ja que comparar l'acció d'afegir màscara amb el de pintar, realment és un error.
- En la metacognició, el fet de no poder associar processos degut a un disseny confús, dificulta la tasca de l'usuari. Ademés aquest té grans dificultats en poder dissenyar noves estratègies.



### 7.7.3 Possibles millores de disseny

Comentarem el punt anterior.

- a) Les dificultats d'accessibilitat és troben en el fet de que les opcions seleccionades no actuen com se supose que faria la seva definició.

*Exemple:* el color vermell pinta negre i el fet de pintar no afegeix sinó que borra.

Suposem que aquest disseny és degut per minimitzar el nombre d'eines, i així poder reutilitzar eines del software. Però per persones discapacitades suposa haver de carregar molt la memòria de l'usuari, ja que aquesta relació d'accions a de ser memoritzada.

Per tant, la opció més senzilla seria crear una paleta que només realitza tasques

per la màscara ràpida, cent una interfície més lògica a les experiències adquirides amb altres programes, no reutilitzant així certes eines i fen-t'ho més entenedor.

## 7.8 Transformar imatges

La transformació d'imatges es basa en un conjunt d'eines que permeten canviar certs paràmetres de la imatge o la zona seleccionada.

Es poden escalar, rotar, sesgar, distorsionar i aplicar perspectives a capes completes, parts seleccionades de les capes, màscares, trassats, formes, límits de selecció i canals.

Aquestes eines es troben a la opció Edició -> Transformar...



### 7.8.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat

Tot i que potser els termes que s'utilitzen per denominar aquestes eines poden semblar confusos, només utilitzant-los es veu clarament el seu propòsit. Tot i així, no es pot utilitzar un altre vocabulari per descriure-les, ja que és un vocabulari precís i cap altre terme les podria descriure millor, tot i que això afecti que el llenguatge del sistema no sigui intel·ligible per cert nombre d'usuaris. Tot i així hi han certa terminologia que es podria millora, ja que certs termes molt comuns per a un usuari normal, certs problemes cognitius dificulten la comprensió als usuaris que els sofreixen.

### 7.8.2 Exemple

Com millorar la terminologia de les eines de transformació.

a) La eina rotar utilitza termes geomètrics per descriure les funcionalitats de les

diferents opcions que ofereix. Aquest vocabulari pot quedar fora de la comprensió de certs usuaris. La capacitat de comprensió en persones disminuïdes, al estar afectada, certes connotacions o terminologies específiques es perden.

### 7.8.3 Possibles millores de disseny

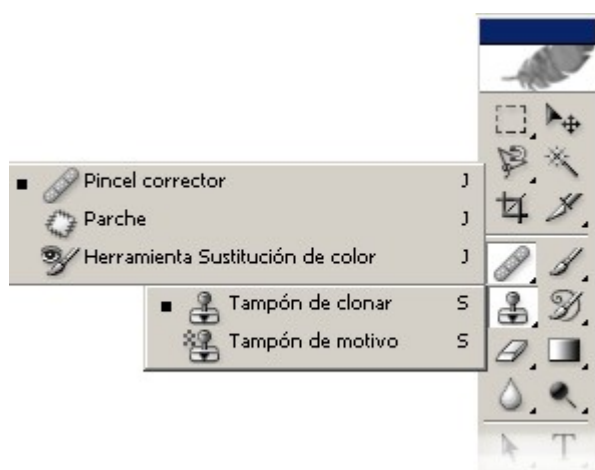
Possible solució al punt anterior.

- a) Cal suprimir els termes geomètrics i utilitzar icones o dibuixos, més explicatius i de més fàcil comprensió. Només havent un dibuix d'una fletxa rotant al costat assenyalat i de llargada depenen dels graus que es gira seria molt més entenedor.

## 7.9. Retocar imatges

Unes de les eines més remarcables i més utilitzades en Photoshop són les de retoc. Permeten reparar imatges danyades, crear i aplicar patrons, borrar errors i restaurar operacions realitzades en un passat recent. Junes, aquestes eines permeten realitzar certs tipus de miracles que no eren possibles abans de la existència del software d'edició d'imatge [MCC01].

A continuació explicarem les eines que han sigut utilitzades pel grup.



- *Tampó de clonar*: pren una mostra de la imatge, que més tard pot aplicar sobre una altra imatge o una altra part de la mateixa imatge. Al utilitzar aquesta eina, es defineix

un punt de mostra a l'àrea que es desitja aplicar sobre una altra àrea.

- *Tampó de motiu*: permet pintar amb un motiu. Aquest motiu es pot seleccionar de les biblioteques de motius o pot ser creat per el mateix usuari.
- *Pinzell corrector*: aquesta eina permet corregir imperfeccions per a que desapareguin de la imatge. S'utilitza per pintar amb píxels mostrejats d'una imatge o un motiu, però també fa coincidir la textura, il·luminació i ombrejat dels píxels mostrejats amb els píxels d'origen. Com a resultat els píxels reparats es fusionen perfectament amb el resto de la imatge
- *Pegat*: permet reparar una àrea seleccionada amb píxels d'una altra àrea o motiu. Aquesta eina també fa coincidir la textura, il·luminació i píxels mostrejats amb els píxels d'origen.

### **7.9.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat**

Són eines amb una fàcil accessibilitat i un alt nivell d'usabilitat. Un cop s'ha explicat el seu funcionament, són fàcils d'aprendre a utilitzar, són molt eficaces i fan que l'usuari recorri molt a elles per obtenir uns resultats molt bons.

Però hi ha un punt fluix en algunes d'aquestes eines, que realment fa difícils el seu ús per a persones amb discapacitats motrius, fet que fa pensar que a l'hora de dissenyar aquestes aplicacions no és va tenir en compte el grup d'usuaris amb discapacitats, o que van subordinar les responsabilitats de disseny al fet de que el sistema operatiu on s'instal·lés el software disposés d'ajudes a l'accessibilitat.

### **7.9.2 Exemple**

Anem a descriure la carència exposada anteriorment.

- a) Tant la eina *tampó de clonar* com la eina *pinzell corrector* han d'agafar un punt de referència, d'on s'agafen els píxels que seran aplicats a l'àrea desitjada de la imatge. Per agafar aquest punt de referència s'ha de mantenir polsada la tecla Alt , cosa casi impossible per la majoria d'alumnes del grup de disseny gràfic, i impossible per la resta.

El programa es basa en el fet de que el sistema operatiu disposi de teclat virtual, però no tots els sistemes operatius disposen d'ell, com ara Windows 2000.

Així doncs, la robustesa del programa, que és el nivell de suport que dona el

sistema a l'usuari per tal d'assessorar o aconseguir els objectius, no és suficient, ja que sofreix una gran dependència.

### **7.9.3 Possibles millores de disseny**

Possible solució al punt anterior.

- a) Un programa de la importància de Photoshop hauria de disposar d'ajudes a l'accessibilitat sense tenir que dependre de les ajudes del sistema operatiu.

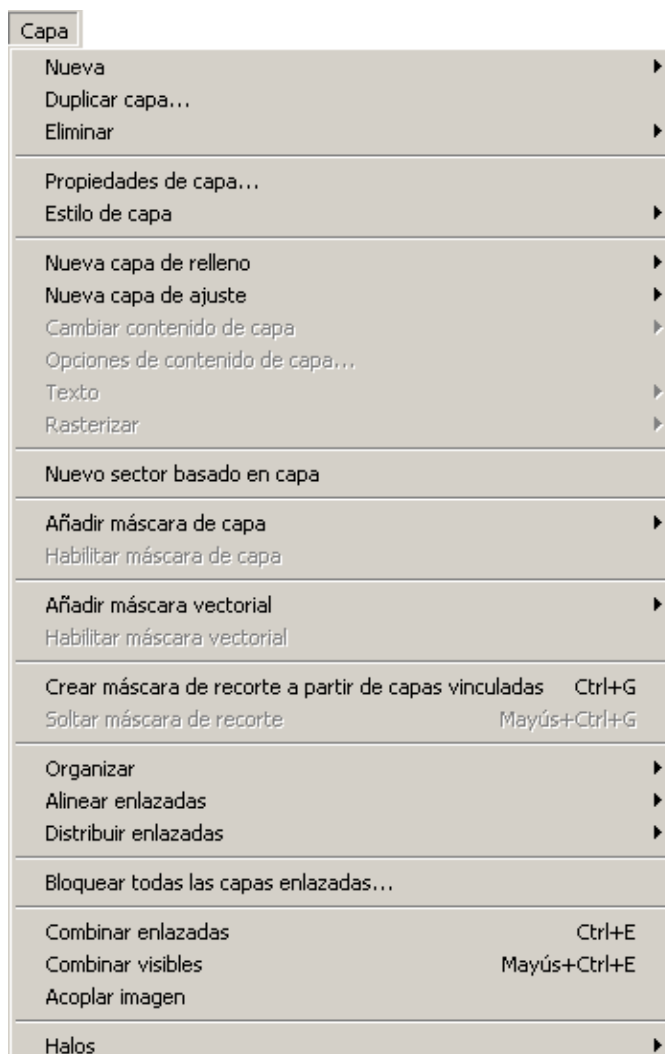
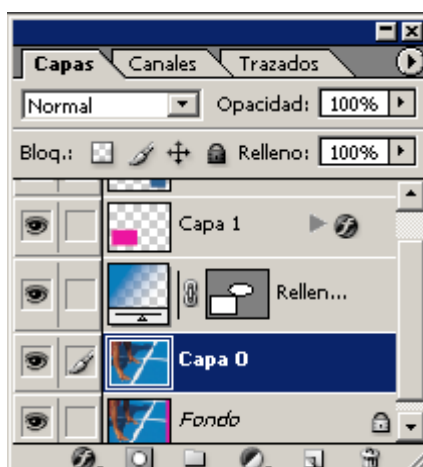
La manera més fàcil de resoldre aquest problema d'accessibilitat seria disposant d'un botó en la interfície que realitzes les funcions de les tecles Alt, Ctrl, Mayus, etc, de manera que després d'apretar-lo es pogués seleccionar el punt de referència, perden així el fet de dependre del sistema operatiu.

## **7.10 Capes**

Les capes són part fonamental en el software d'edició d'imatge i el seu ús és una part rutinària en les composicions de Photoshop.

Les capes són conjunt de píxels que pots editar i transformar independentment de la resta de la imatge. S'ha de pensar en aquestes com si fossin diferents fulles apilades una damunt de l'altra. A través d'una zona d'una capa on no hi hagin imatges, és poden veure les capes inferiors. Pot canviar la composició d'una imatge si canvia l'ordre i els atributs de la capa.

La eina més utilitzada en el tractament de capes és la *paleta de capes*. Aquesta permet veure totes les capes que conformen la imatge, al igual que en permet el control de opcions i paràmetres de cadascuna. Totes les opcions de capa que es poden controlar desde la paleta també poden ser tractades desde el menú desplegable de *Capa*.



### 7.10.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat

La funcionalitat de les capes bé donada per el seu tractament, la seva configuració i quina importància té cada una respecte les altres capes. Per poder controlar aquests punts, Photoshop ofereix una eina molt eficient i pràctica, la *paleta de capes*. Aquesta eina permet visualitzar les característiques de cada capa en ella mateixa i quina relació té respecte les altres capes.

Per poder oferir aquestes opcions, la paleta a de mostrar amb un petit espai una gran quantitat d'utilitats.

### 7.10.2 Exemple

Anem a mostrar les dificultats que han mostrat alguns usuaris en l'ús de la paleta de capes.

- a) Per poder mostrar la gran quantitat d'utilitats que té la *paleta de capes*, en el disseny de la interfície gràfica s'ha fet necessari la incorporació de gran quantitat de botons, textos i icones en un espai molt reduït. Moltes d'aquestes eines tenen menús desplegable amb més opcions, i les icones són molt poc intuïtives pel que fa a la tasca que realitzen, tot i que cal esmentar que apareixen etiquetes de text que ajuden a fer-les més comprensibles. El nombre de variables independents en la hipòtesis, que seria, realitzar un correcte funcionament de la paleta, fa que les variables dependents, com serien, la precisió a l'hora d'utilitzar els diferents botons, el temps que es tarda a elegir la eina que s'estava buscant... etc, sigui massa alt per garantir un bon nivell d'usabilitat de la *paleta de capes*.

Además segons una de les heurístiques, el disseny a de ser minimalista i estètic, de manera que una gran concentració d'utilitats en un reduït d'espai mostra una deficiència en aquest punt.

Això també fa que s'hagi de maximitzar fàcilment la memòria d'ús d'un usuari amb problemes cognitius, fet que provoca que moltes d'aquestes icones i eines no s'utilitzin casi mai degut al desconeixement del seu ús per el mal funcionament de la memòria a curt plaç, que no permet fer arribar a informació a la memòria a llarg termini per part de l'usuari.

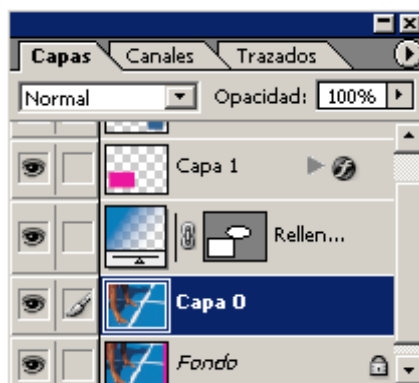
### **7.10.3 Possibles millores de disseny**

Comentari respecte al punt anterior.

- a) S'hauria de poder tenir la opció de disposar d'una paleta de capes amb una interfície més senzilla. Tenint en compte que totes les opcions que s'ofereixen es troben igualment en el menú desplegable de *Capa*, que al final és d'on apliquen les diferents funcionalitats els usuaris amb problemes cognitius, és podrien suprimir de la paleta capes certs botons i icones que resten inutilitzats i que només dificulten la navegabilitat de l'usuari per la interfície.

Aquí presentem un possible disseny alternatiu de la paleta.





## 7.11. Filtres

En Photoshop, els filtres permeten aplicar efectes en una imatge. Els filtres treballen de la manera següent:

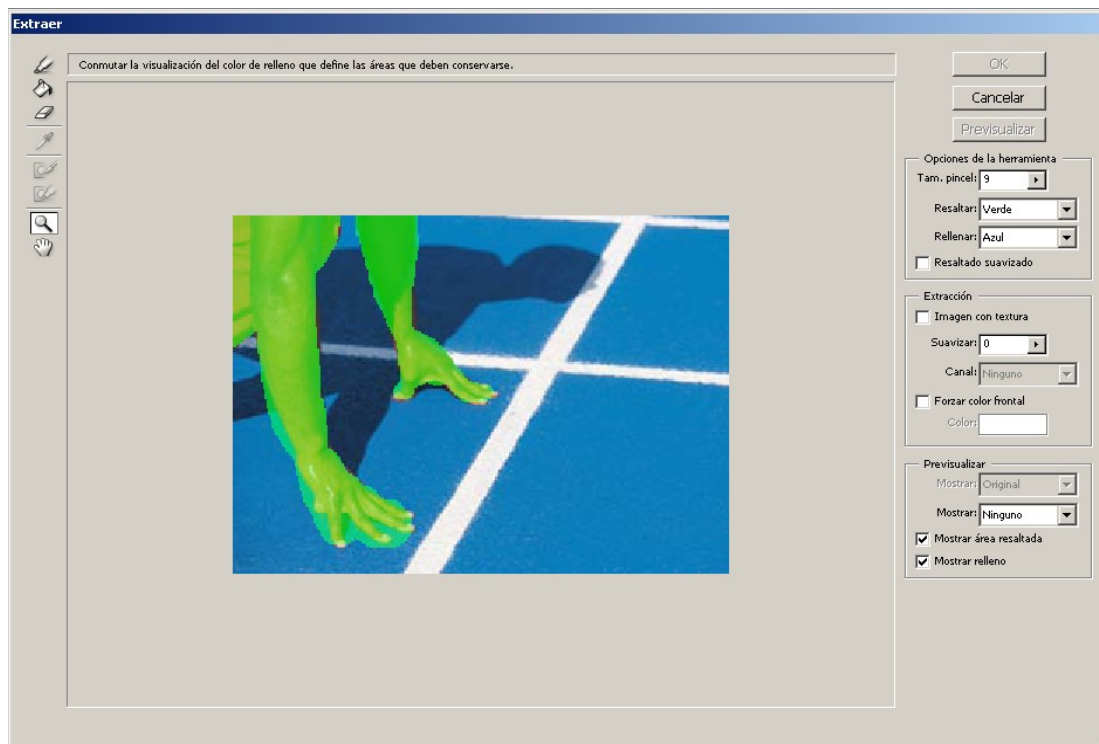
- S'apliquen a la capa visible o a una selecció.
- La majoria de filtres poden aplicar-se de manera acumulativa utilitzant la *Galeria de filtres*. Tots els filtres poden aplicar-se individualment.
- No es poden aplicar filtres a imatges en mode mapa de bits o de color indexat.
- Alguns filtres només funcionen amb imatges RGB.

A continuació parlarem dels filtres que han sigut utilitzats en el si del grup de disseny gràfic i han mostrat algun problema de d'accessibilitat o usabilitat.

### 7.11.1 Extraure

El quadre de diàleg Extraure filtre proporciona un mètode sofisticat per aïllar un objecte frontal i borrar el seu fons en una capa. Inclús objectes amb límits tènues, complexos o impossibles de definir poden ser extretes del seu fons amb un treball manual mínim.

S'utilitzen les eines del quadre de diàleg Extraure per especificar quina part de la imatge es vol extreure. Per redimensionar el quadre de diàleg, s'ha d'arrastrar la cantonada inferior dreta.



#### 7.11.1.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat

La eina extraure és molt eficaç. Permet realitzar una tasca molt precisa i professional sense necessitat de molt d'esforç per part de l'usuari. La eina és molt accessible degut al poc número d'eines necessàries per realitzar una bona selecció. A part les icones són intuïtives i fàcils de manejar.


Pel que fa a la usabilitat aquesta aplicació té un gran problema, moltes eines demanen l'ús de la utilització del teclat al mateix temps que s'utilitza el punter.

#### 7.11.1.2 Exemple


Anem a exposar els problemes d'usabilitat de la eina extraure.

Moltes de les opcions de la eina extraure demanen l'ús d'algun control a través del teclat mentre s'utilitza el punter. En usuaris amb discapacitats motrius molt grans, que casi no poden utilitzar un teclat físic, aquesta eina perd gran part de les seves funcionalitats i deixa de ser una eina tan eficaç.


A continuació, per mostrar de manera pràctica que el programa demana l'ús del teclat, examinarem els diferents missatges del sistema en que es demana l'ús d'aquest en la eina extraure.

- a) **Llimpiar**  : serveix per borrar els trassats del fons de l'àrea extreta. Es demana l'ús de la tecla Alt per tal de deixar de borrar la selecció fet amb la màscara. També es poden utilitzar els números per canviar la pressió

Convierte una máscara en transparente. Mantenga pulsada la tecla Alt para convertirla en opaca. Pulse 1-9,0 para cambiar la presión.

- b) **Retocar límit**  : serveix per borrar els trassats del fons de l'àrea extreta. És necessari l'ús de la tecla Ctrl i del teclat numèric.

Limpia los bordes. Mantenga pulsada la tecla Ctrl para mover el borde. Pulse 1-9,0 para cambiar la presión.

- c) **Zoom**  : amplia la zona seleccionada. Per desampliar s'ha de fer ús de la tecla Alt.

Haga clic o arrastre sobre el área que desea extender. Pulse Alt para reducirla.

- d) Quan es fa ús de la eina extraure, tota la interfície que queda darrera de la pantalla d'aquesta eina queda inutilitzada. D'aquesta manera la única manera que té l'usuari per desfer algun canvi fet durant la utilització de l'eina extraure és utilitzant el conjunt de tecles Ctrl+Z.

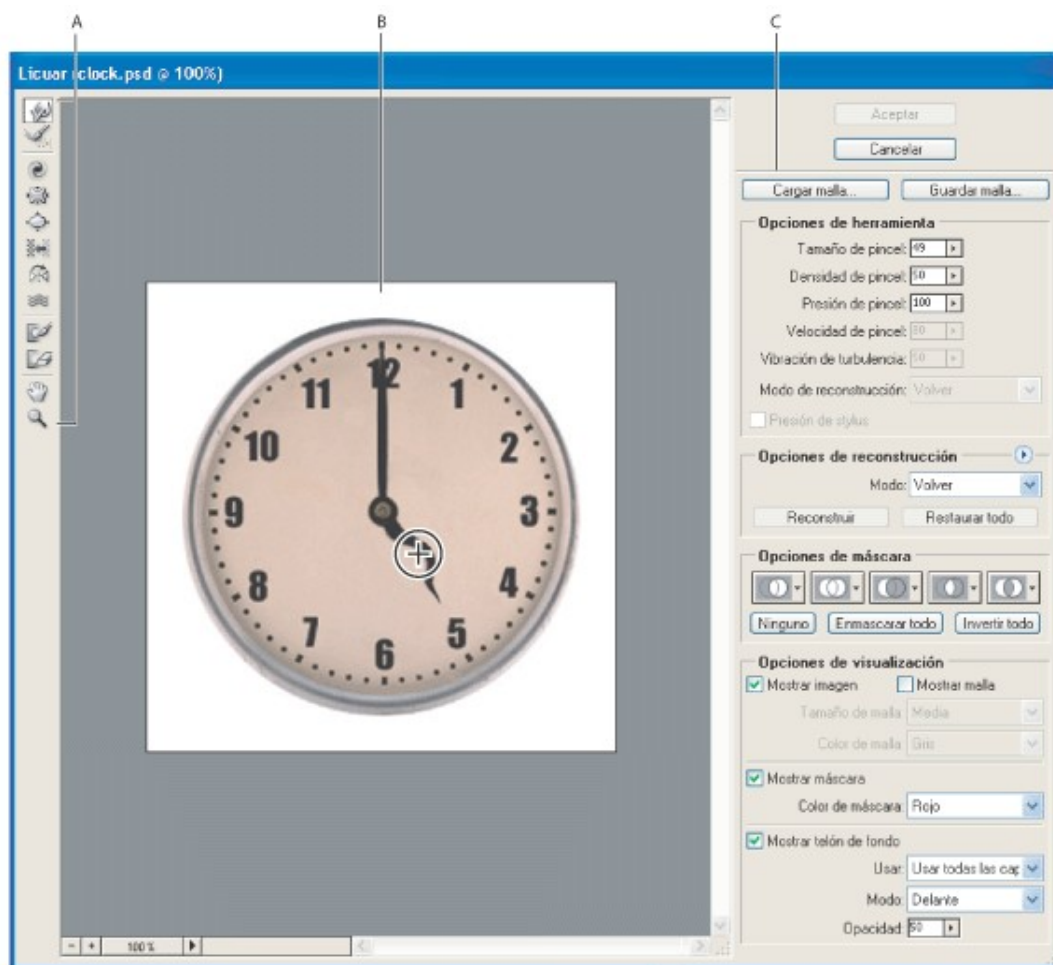
### 7.11.1.3 Possibles millores de disseny

Possibles solucions als punts anteriors.

- a) Tant en el punt a) com en el b) i el c) la solució pel que fa a termes d'usabilitat i d'interfície gràfica s'hauria de dissenyar algun botó en la interfície del programa que substituís les tecles que es demanen siguin pitjades del teclat. Un altre cop el programa queda subordinat a les eines d'accessibilitat que ofereixi el sistema operatiu. Ademés l'ús d'aquestes eines, com veurem en capítols següents, és lent i no dona un bon grau de satisfacció a l'usuari.
- b) En la mateixa pantalla de la eina extraure s'hauria d'implantar un botó que fes les tasques del botó desfer, o no deshabilitar l'histograma de l'escriptori del programa.

## 7.11.2 Liquar

El filtre liquar permet espentejar, tirà, rotar, reflexar, desinflar i inflar qualsevol àrea de la imatge. Les distorsions que crea poden ser sutils o dràstiques, lo que converteix el comando Liquar en una potent eina per retocr imatges i per crear efectes artístics.



Quadro de diàleg de l'eina Liquar: **A.** Quadre d'eines **B.** Imatge de previsualització **C.** Opcions

### 7.11.2.1 Problemes d'accessibilitat i usabilitat

El filtre liquar és un dels més útils i més utilitzats en Photoshop, degut a la seva flexibilitat, la seva accessibilitat i la seva usabilitat. Tots les icones mostren clarament la funció que tenen i les etiquetes que tenen les diferents icones fan una

fidel descripció de la utilitat de la eina.

Además, no es demana en cap moment la utilització del teclat tot permeten que l'usuari tingui llibertat per poder utilitzar totes les eines.

L'única dificultat de disseny que es pot aplicar amb un usuari amb discapacitats es troba en el disseny de la interfície del punter.

### **7.11.2.2 Exemple**

Dificultat en la usabilitat de la eina liquar.

- a) En l'ús de moltes eines del comando liquar el punter es presenta d'una manera que pot ser confosa per depèn de quin tipus d'usuari.



Quan s'aplica alguna eina utilitzant el punter, els píxels de la imatges es desplacen segons la eina seleccionada. La zona d'acció del punter es centra en la zona on hi ha la creu, no en tota la rodona. D'aquesta manera quan es volen dur a terme tasques molt precises la manca de percepció porta a la confusió de que la eina seleccionada afectara a la zona de l'interior de la rodona , de manera que al no ser així, s'utilitza el punter en zones no desitjades, i el resultat no és el desitjat.

Aquest fet demostra poca eficàcia en l'ús d'aquesta eina, i això fa que el grau d'utilitat disminueixi.

### **7.11.2.3 Possibles millores de disseny**

Resolució del punt anterior.

- a) Per millorar la usabilitat del punter simplement s'ha de definir bé l'àrea d'acció d'aquest. Presentar-lo en una interfície on es vegi clarament a quina zona afectarà si s'utilitza per aplicar alguna eina que alteri els píxels de la imatge.

## Capítol 8

### Tutorials

En el punt anterior em intentat descriure de forma clara, els diferents problemes d'accessibilitat i usabilitat que els membres del grup de disseny gràfic van trobar durant l'aprenentatge del programa d'edició d'imatge Photoshop. S'ha buscat sempre l'exemple pràctic per tal de poder veure en termes de disseny, quines han sigut les dificultats i quines han sigut les causes d'aquestes.

Entre els diferents mètodes d'aprenentatge utilitzats s'ha fet molt ús dels tutorials. Exposats en plataforma audiovisual permeten als nois veure de forma pràctica la utilització de les diferents eines, quin és el seu mètode de funcionament, quins resultats se'n pot obtenir i en quin context van bé ser utilitzades. Però l'ús de tutorials, igual que d'altres recursos, bé limitat per el fet de que estan orientats a un tipus d'usuari sense discapacitats. Per tant, aquests recursos són només eficients en part, ja que han de ser modificats per tal de que l'usuari adquireixi els mateixos coneixements que un usuari sense discapacitats.

Hi han moltes fonts per obtenir recursos d'aquest tipus. El grau de formalitat dels tutorials depenen de la seva procedència. Desde llibres, vídeos i documents penjats a Internet per altes usuaris, publicacions oficials de la empresa Adobe tant en format web com en llibres, o els tutorials que venen dins de l'apartat d'ajuda de Photoshop.

Per tal de continuar aquest estudi de l'eina Photoshop i la interacció entre aquest i els nois del grup de disseny gràfic, en el següent apartat passarem a descriure com en alguns punts, les eines didàctiques, al igual que el software en si, descuiden un petit sector d'usuaris, els que sofreixen discapacitats tan motrius com cognitives. Per tal de ser lo més formals possibles, procedirem a estudiar diferents tutorials que han estat avalats per la empresa Adobe. Cal dir que els tutorials més tècnics, que són la majoria, queden descartats davant la dificultat cognitiva que suposa per als usuaris amb discapacitats, ja

que el seu grau d'aprenentatge i comprensió no els permetria entendre les explicacions . La selecció d'aquest font es deu al fet de poder continuar fent una crítica constructiva als recursos oferts per Adobe, ja siguin a nivell d'accessibilitat i usabilitat en el software com a nivell didàctic en els seus tutorials, ja que les mancances a diferents nivells d'aquests recursos limitaran en molts aspectes als usuaris discapacitats de Photoshop.

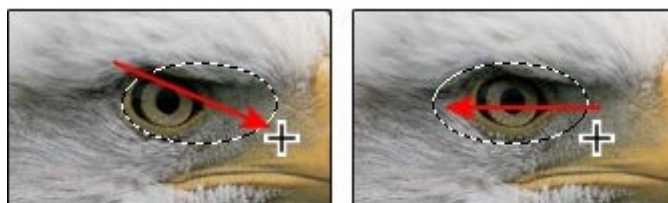
En aquest apartat primer descriurem breument el tema del tutorial, després se'n farà la transcripció de l'apartat a comentar, hi ha continuació serà comentat, per tal de treure'n els punts que després a nivell pràctic, davant del Photoshop comportarien problemes d'accessibilitat o usabilitat per un usuari discapacitat.

## **8.1 Utilitzar les eines de selecció de Photoshop**

En aquest tutorial és busca a través d'exemples pràctics, donar un petit recorregut per les eines de selecció més elementals, que ja han sigut comentades breument en l'apartat anterior. Cada apartat està dedicat a una eina en concret, però nosaltres ens centrarem en un apartat en concret, el dedicat a l'eina *marc el·líptic*.

### **8.1.1.1 Utilitzar la eina marc el·líptic**

Seleccionar la eina marc el·líptic i desplaçar el punter per dibuixar una línia de selecció al voltant de l'ull de l'àguila. Per canviar la posició de la línia de selecció mentre es dibuixa, s'ha de mantenir apretada la barra espai i desplaçar la línia de selecció a una nova posició. Per moure el límit de selecció després de crear-lo, s'ha de fer clic en qualsevol lloc dins de la selecció i desplaçar-la.



### 8.1.1.2 Comentaris

En aquest tutorial mostren com utilitzar el *marc el·líptic* de forma eficient utilitzant la barra espai. Si després d'utilitzar l'eina però sense deixar de pitjar el ratolí, es pitja la barra espai, la selecció pot ser desplaçada per tal de poder seleccionar d'una manera més precisa la forma desitjada.

El que no té en conté el tutorial és que potser l'usuari no pot arribar a mantenir apretada una tecla del teclat, de manera que aquesta opció no pot ser utilitzada.

Photoshop base algunes de les seves eines en el teclat virtual que pugui oferir el sistema operatiu. Versions velles no disposen d'aquests dispositius d'accessibilitat per a discapacitats, però les versions noves que si que disposen d'aquestes eines no permeten que la barra espai virtual sigui apretada mentre s'està utilitzant, ja que per apretar-la has d'utilitzar el punter que ja està treballant en l'àrea seleccionada.

Per tant, aquest tutorial és impossible d'ensenyar a una persona amb discapacitats motrius.

## 8.2 Creació de text metàl·lic

El text metàl·lic es troba amb molta freqüència, en llocs com anuncis de tot tipus, caràtules de CD, logotips de pel·lícules, etc. Aquest tutorial ensenya com realitzar un text que tingui aquest efecte. El tutorial està format per molts passos, alguns dels quals comentarem a continuació.



### 8.2.1.1 Omplir el traçat

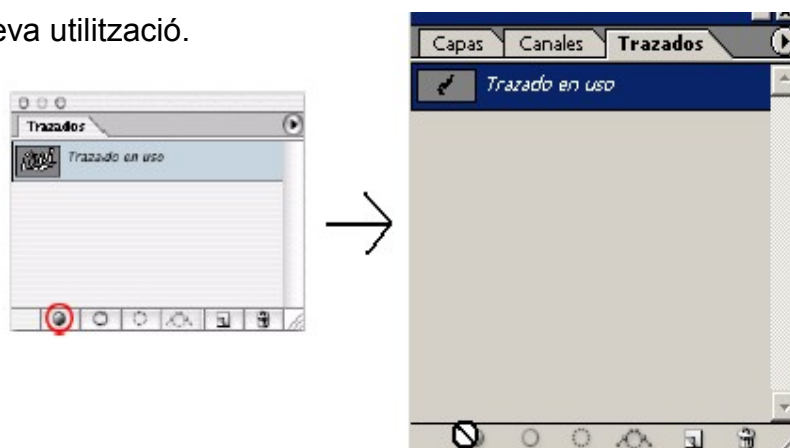
Una vegada completat el traçat, crei una nova capa i ompli el traçat d'un color. Hi han moltes maneres de fer-ho. Jo prefereixo fer clic en el botó *Omplí traçat* de la part inferior de la paleta *Traçats* [ADO03].



### 8.2.1.2 Comentaris

En la realització d'aquest pas, és donen per apresos certs coneixements. El fet de que la memòria de l'usuari pugui estar danyada, i que les estils cognitius estiguin orientats a seguir metodologies amb molts passos per arribar a un fi, fan que els passos donats en aquest apartat del tutorial, al no ser totalment descriptius, dificultin la tasca de l'usuari. Per ser més concrets, seguim els passos al peu de la lletra, la opció de clicar el botó *Omplí traçat*, no estigui disponible.

Aquí es mostra la opció mostrada en el tutorial, i com després en el programa no es permet la seva utilització.



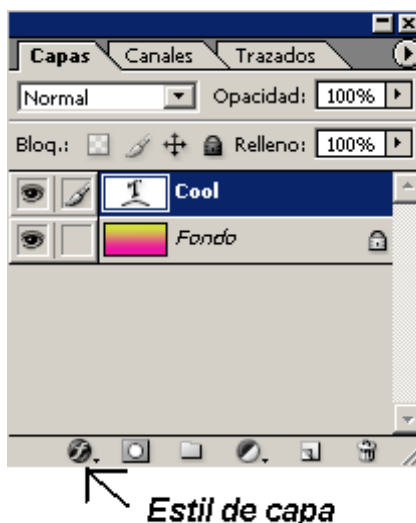
#### 8.2.2.1 Afegir una ombra paral·lela

Fagi doble clic (Mac) o apreti la tecla Alt i fagi doble clic (Windows) a la capa de la *Paleta de capes* que contingui el logotip per a que apareguin el quadre de diàleg *Estil de capa*. [ADO03].

#### 8.2.2.2 Comentaris

En aquest punt se'ns invita a utilitzar la eina *Estil de Capa*. Per accedir-hi s'ofereix la utilització del teclat i el ratolí. Cap alumne del grup de disseny gràfic amb discapacitats motrius està capacitada per apretar aquesta tecla, per tant, s'utilitzarà un cop més el teclat virtual del sistema operatiu, sempre que aquest n'ofereixi. Ademés és impossible que puguin fer doble clic.

Tot i així Photoshop té una manera molt més fàcil d'arribar a la eina *Estil de Capa* per un usuari amb dificultats motrius, que és simplement apretant un botó, però l'autor del tutorial a preferit facilitar la tasca dels usuaris sense deficiències abans d'oferir un recorregut usable per a tothom.



### 8.3 Gotes de pluja

Aquest tutorial basa l'aplicació d'estils de capa per poder crear efectes “d'aigua” sobre una imatge. Aquest efecte està fet en un únic estil de capa que pot ser guardat i aplicar en qualsevol capa.



#### 8.3.1.1 Crear estil de capa reduint la opacitat de l'interior

Fagi doble clic en la miniatura de la capa 1 a la *paleta de capes* per obrir el quadre de diàleg *estil de capes*.

Desplacis cap a baix fins a la selecció *fusió avançada* i canviï la opacitat de l'interior al 3%. Així es redueix la opacitat dels píxels de l'interior, però mantenint la forma de la pintura de la capa.

### **8.3.1.2 Comentaris**

En aquest pas del tutorial ens mostren com interactuar amb el quadre de diàleg *estil de capa*. Ens donen instruccions de fer doble clic sobre la representació de la capa en qüestió perquè aparegui el diàleg *estil de capes*, però això no passa.

La font d'on s'ha tret aquest tutorial remarca que és per a Photoshop CS, però el Photoshop CS no permet aquesta funcionalitat. Ens decanem a pensar que aquesta només sigui en la versió del programa de Mac, però això no queda reflexat en la font. Per tal de no caure en aquest error, l'autor podria haver assenyalat una altra manera d'accedir a aquest diàleg, més accessible, com és el utilitzar el botó situat a l'inferior de la *paleta de capes*.

## Capítol 9

# Conclusions

### 9.1 Conclusions generals

Després de la elaboració d'aquest treball, d'haver estudiat les diferents disciplines que el conformen, i després de viure la experiència durant 6 mesos al grup de disseny gràfic, e tret les següents conclusions.

- Per algú que no pertany a la branca professional que no té res a veure amb estar amb gent discapacitada, el fet de viure aquesta experiència a estat un fet revelador a nivell personal. Aporta molt a nivell personal.
- La realització d'aquest treball a estat una experiència totalment satisfactòria. El fet de realitzar una tasca que pugui arribar a ser de profit per a 6 persones amb les que has conviscut 6 mesos és un motiu que t'incita a fer el treball.
- Fins no viure aquesta realitat, no t'adones realment de la importància de la disciplina interacció persona-ordenador. Crec que s'haurien de fomentar aquestes experiències entre els estudiants d'informàtica per que sortissin al mercat professionals més conscienciats de les diferents realitats que existeixen.
- Durant aquests 6 mesos m'he pogut donar compte de la necessitat de socialització dels membres de la comunitat informàtica per realitzar la seva tasca, tot i que és un dels grups menys socials que hi han.
- Amb aquest treball me pogut donar compte realment de la necessitat d'un equip multi disciplinar a l'hora de realitzar avaluacions, ja que e tingut que entra en matèries i disciplines que estan totalment fora del meu àmbit d'estudi.
- Photoshop és un programa amb un gran nivell d'usabilitat i accessibilitat. Tot i les crítiques fetes durant aquest treball, el software a permès als nois del grup de disseny gràfic assolir els objectius establerts en el cursa 2007/08.
- Photoshop ofereix una gran quantitat d'utilitats que permeten realitzar tasques de

manera molt senzilla.

- Crec que Adobe a dissenyat una interfície molt usable i accessible, però només destinada al públic normal, però l'alt grau d'eficiència al realitzar aquesta tasca a fet que igualment sigui molt usable i accessible en els usuaris discapacitats però en un nivell inferior. Això es denota en el fet de que el programa no ofereix cap opció per configurar el programa per a que l'utilitzin persones discapacitades.
- Photoshop es recolza molt en les opcions d'accessibilitat del sistema operatiu.
- La majoria de problemes d'interacció amb Photoshop trobades en aquest treball ofereixen grans problemes de disseny. El fet d'arreglar aquests problemes afectarien a l'usabilitat i accessibilitat dels usuaris sense discapacitats, de manera que, se'n aquests la gran majoria d'usuaris de Photoshop, Adobe prefereix "sacrificar" una petita minoria d'usuaris en detriment de la majoria.

## **9.2 Treball futur**

Aquest treball va arribar al seu final degut al final del curs 2007/08. Durant aquest temps vaig poder realitzar aquest estudi. Les aplicacions de Photoshop estudiades són les que vaig tenir temps a ensenyar als nois durant aquells 6 mesos. Una possible continuació d'aquest treball seria mirant les altres utilitats que ofereix Photoshop i continuar-lo estudiant en el mateix context.

De totes maneres aquest any al ser renovat de nou al centre Aremi per un altre curs, és pot utilitzar els coneixements i experiències viscudes fent aquest treball per dur a terme un altre treball del mateix tipus. El fet de realitzar aquest treball pot determinar una "guia" per tal d'estudiar softwares ja implementats en el si d'un context amb usuaris discapacitats.

# **ANNEX**

# Discapacitats

## Introducció

Per tal de poder enfocar millor aquest estudi i poder valorar millor la experiència viscuda durant 6 mesos, cal acotar el nivell de discapacitat dels usuaris amb els que me relacionat.

Hi han un gran número de discapacitats. Cada una d'aquestes, depenen del nivell en que afectin a l'individu, repercutiran en el mateix tant a nivell cognitiu com motriu. Per tant per tal d'estudiar els nivells d'accessibilitat i usabilitat cal tenir molt clar les possibilitats de cada individu. Ademés, podrem saber el nivell d'eficiència i efectivitat dels usuaris amb les diferents aplicacions.

Amb aquest anàlisi individualitzat és pretén poder extraure criteris i pautes clares per poder extraure resultats i conclusions. Es busca saber quines limitacions té cada persona, podent saber així en quins aspectes d'interacció tant amb el hardware com amb el software, podrà aquest podrà trobar dificultats. Un cop localitzades aquestes dificultats, es podran extreure conclusions tant a nivell de disseny de l'aplicatiu, com de les solucions necessàries per poder adaptar millor tant el hardware com el software a gent d'aquest col·lectiu.

Així doncs, estudiarem a cada individu agrupant en malalties. Dins d'aquestes agrupacions buscarem les particularitats de cada un d'ells.

## 1. Paràlisi Cerebral Infantil (PCI)

### ● Definició

La paràlisi cerebral infantil (PCI) és una situació en què es troben alguns nens, nois o adults que presenten una alteració i desorganització del to, la postura i el moviment a causa d'una lesió que es produeix al cervell encara immadur, és a dir, abans de néixer,

durant el part o en els primers anys de vida [ASP2].

Aquesta lesió cerebral, a més d'alterar les funcions motrius, n'altera d'altres del sistema nerviós; per això, en moltes ocasions els nens i les nenes amb paràlisi cerebral són plurideficients.

Es poden alterar diferents aspectes vitals com són l'alimentació, la respiració o la son. La lesió cerebral interfereix el desenvolupament psicomotriu, fet que provoca un retard en aguantar el cap, asseure's, gatejar, caminar, jugar, parlar, etc. Per això es diu que aquests nens i nenes presenten un retard generalitzat.

La paràlisi cerebral no és progressiva, però sí ho són els símptomes, i les seves manifestacions van apareixent a poc a poc. Moltes alteracions es mantenen tota la vida.

## ● Causes

Les causes de la paràlisi cerebral infantil (PCI) han variat en aquests últims 50 anys. En part, gràcies a la millora en l'assistència mèdica durant l'embaràs, el part i en l'atenció a la primera infància i a l'assistència pediàtrica. La millora en l'atenció al part ha significat a Catalunya una disminució dels accidents en el moment de néixer o durant els primers dies de vida. Avui en dia, els problemes d'incompatibilitat sanguínia com els de l'Rh pràcticament han desaparegut [ASP1].

En canvi, la supervivència de nadons prematurs és molt més alta. Al mateix temps, hi ha un increment dels problemes genètics existents des del naixement que augmenten les patologies infeccioses durant els primers mesos.

Malgrat el nom de paràlisi cerebral, la lesió pot ser en altres llocs de l'encèfal, que és la part del sistema nerviós central continguda en el crani i que comprèn el cervell, el cerebel i el bulb raquidi.

Aquesta lesió es pot produir en el període:



**1. Prenatal:** abans del naixement mentre es forma el teixit nerviós en l'embrió o en el fetus

- Una malformació de l'encèfal. Malalties degudes a infeccions, intoxicacions, irradiacions, etc.
- Manca d'oxigen o alteracions greus de la circulació d'una part de l'encèfal que, en general, es produeixen entre les 20 i les 30 setmanes d'embaràs.

**2. Perinatal:** en el moment de néixer o durant els primers dies de vida

- Durant el part es poden produir diverses situacions que provoquin la manca d'oxigen a l'encèfal del nadó.
- Tots els nadons, especialment els prematurs, són molt fràgils i poden tenir problemes els primers dies de vida que afectin l'encèfal: hemorràgies, trombosis i manca d'oxigen.

**3. A la primera infància**

- Les causes més freqüents són les infeccions (encefalitis i meningoencefalitis), les deshidratacions greus, els traumatismes, els accidents, les intoxicacions, els tumors, etc.

## ● Tipus i afectacions

Segons la part del cos afectada pel trastorn motriu es parla de:

- hemiplegia: quan queda afectada la meitat del cos.
- tetraplegia: quan queden afectades les quatre extremitats.
- triplegia: quan queden afectades tres extremitats (una extremitat superior és gairebé normal).
- paraplegia: quan queden afectades les dues cames.
- monoplegia: quan queda afectat un sol membre (generalment un braç).

Segons com es manifesta el trastorn motriu es parla de:

- espasticitat: és un augment del to degut a una tensió permanent de la musculatura. Afecta principalment els músculs de les cames i dels braços. S'acompanya d'una dificultat per moure voluntàriament una extremitat, i produeix un moviment global en intentar-ho.

- rigidesa: augment del to que afecta tots els músculs i dificulta en gran manera qualsevol moviment voluntari
- atetosi: moviments involuntaris que afecten totes les parts del cos. Els moviments atetòsics són lents i ondulatoris, i es manifesten fonamentalment a les mans, a la cara, a la llengua i als peus. Es produeixen sacsejades brusques i sobtades.
- distonia: són un seguit de contraccions involuntàries de diversos músculs que originen postures distorsionants de torsió del tronc, del coll o dels braços, o contraccions en tot el cos.
- hipotonia: és una disminució del to muscular deguda a una relaxació permanent dels músculs que s'acompanya, en general, d'un augment de l'extensibilitat dels músculs i les junctures.
- atàxia: és un trastorn de la coordinació dels músculs que intervenen en un moviment o en una postura. S'observa un tremolí en el moviment i sempre s'acompanya d'una pertorbació de l'equilibri.
- paràlisi: la paràlisi és la pèrdua total de la força d'un múscul. A les lesions cerebrals aquesta pèrdua de la força fa referència sempre a la manca de moviment voluntari, mentre que es manté el moviment reflex.

## ● **Rehabilitació**

La rehabilitació és entesa com tota pràctica mèdica rehabilitadora destinada a minimitzar els trastorns així com a potenciar les habilitats funcionals de la vida diària tan personal com social i ajudar a l'individu a fer-la lo més normal possible. En aquest sentit la rehabilitació acompanyarà amb més o menys intensitat la vida del paralític cerebral [EDU].

La rehabilitació està encaminada a afavorir i millorar la vida del paralític cerebral, per aconseguir una millor vida emocional, integració familiar, educativa i social per tal d'ajudar-la en la seva maduració personal i en les seves independències. .

Per realitzar aquesta tasca cal també un equip multiprofessional format per metge neuròleg/rehabilitador/psiquiatre, psicòleg clínic, fisioterapeuta, logopeda, terapeuta ocupacional, treballadora social i professionals experts en ajudes tècniques i ortopèdia.

L'evolució depèn de:

- La magnitud i el tipus de la lesió.
- Les característiques de la persona
- Les atencions i l'estimulació rebudes.
- El tractament rebut.
- La precocitat en què la persona sigui correctament atesa.

La gravetat en un nen petit afectat de paràlisi cerebral és més una previsió de les seves possibilitats de recuperació que una descripció de la seva situació patològica en què es troba en un moment determinat.

El cervell de l'ésser humà, *en néixer* està a mig fer. Les neurones han de créixer, s'han de formar noves connexions, etc. El pes del cervell del nadó es triplica als 12 mesos. El medi que envolta el nen és fonamental perquè desenvolupi les funcions específiques.

Després dels dos anys, el creixement del cervell ja està fet en gran part, i els aprenentatges es produeixen per l'estimulació positiva o negativa de l'entorn.

Només és possible influir en el desenvolupament i l'organització de les estructures neuropsíquiques quan el nen té una edat en què el cervell manté un cert grau d'immaduresa. Aleshores serà imprescindible que el nen rebi una atenció rehabilitadora global i unitària si es vol assolir el màxim nivell possible de normalització.

Al voltant de l'adolescència, la rehabilitació perd eficàcia a l'hora d'adquirir noves funcions o progressar a nivell motriu. Però això no vol dir que l'adolescent no pugui millorar més. Es poden, encara, esgotar totes les seves possibilitats d'aprenentatge, millorar la seva destresa, progressar en els diferents aspectes de la seva independència personal i assolir les màximes capacitats que li permetin arribar a ser un ciutadà lliure i independent. Tot això el portarà cap a una integració laboral i social a què té dret.

L'adolescent o l'adult afectat de paràlisi cerebral, encara que sigui un gran invàlid, pot adquirir noves independències fent ús d'una cadira elèctrica per desplaçar-se, de dispositius electrònics adaptats (porters automàtics, comandaments a distància per a la TV, la ràdio, etc.), utilitzant determinats programes d'ordinador per comunicar-se i/o

treballar, etc.

## ● **Adaptacions tecnològiques**

En les activitats de la vida diària, els nois poden trobar ajuts tècnics per afavorir la seva independència, perquè si no, l'adult que té al costat és qui actua en lloc seu. Es poden adaptar molts utensilis del seu entorn:

Televisió, vídeo, radiocasset, minicadena de música, projector de diapositives... Cafetera, màquina de fer crispetes... Vàters adaptats que es poden accionar amb un o diversos botons sense necessitat de dependre de ningú.

Comandament on es poden unificar diverses funcions com encendre i apagar els llums, obrir i tancar les portes, pujar i baixar les persianes, etc.

El malalt afectat de paràlisi cerebral pot arribar a controlar totes les activitats de la casa amb un únic polsador si, amb l'ajuda dels tècnics en informàtica i robòtica, es crea un entorn adaptat amb dispositius controlats a través de l'ordinador.

Un dels exemples més clars són els comunicadors simples o de baixa tecnologia. Són taulells electrònics que tenen un nombre limitat de caselles en les quals hi ha un símbol i un missatge de veu gravada. Els símbols es poden canviar fàcilment utilitzant els que el nen necessiti. Els missatges es poden gravar tocant un botó com en un contestador automàtic.

També hi han comunicadors complexos d'alta autonomia que donen millors prestacions:

- més missatges (permet més vocabulari) diferents, tipus de veu diferents, tipus d'accés, possibilitats de programació recarregables, diferents sistemes de comunicació.... Tot i que tenen una memòria limitada, el fet de poder-los programar permet adequar l'aparell a les necessitats del nen.

L'ordinador es pot utilitzar com a ajut tècnic per a la comunicació quan altres comunicador se'ls han quedat petits i els nens tenen moltes capacitats d'aprenentatge i moltes ganes de comunicar-se.

En aquest cas és apropiat que facin servir un ordinador portàtil en el qual hi hagi un programa adequat per comunicar-se. Amb els avenços tècnics tot aquest camp està canviant molt ràpidament.

## **2. Distrofia muscular de Duchenne**

### **● Definició**

Es un transtorn hereditari degeneratiu que afecte al teixit muscular, caracteritzat inicialment per la disminució de la força muscular en els membres inferiors i la pelvis, que progressa ràpidament i arriba a tot el cós.

La malaltia de Duchenne, és una de les distrofies més comunes i més greus que afecten al ser humà. El gen que la determina està ubicada en el braç curt del cromosoma X. Aquest gen és incapaç de codificar la proteïna distrofina, lo que es tradueix en el deteriorament progressiu de les fibres musculars [NLM] .

### **● Causes**

La distròfia muscular de Duchenne és heretada en lo que es coneix com patró del gen recessiu lligat al cromosoma X. El gen defectuos es troba en aquest cromosoma. Donat que les dones normalment tenen dos cromosomes X, si un conté una copia normal del gen, aquest gen produirà suficient proteïna per prevenir els símptomes. Però els homes tenen un cromosoma X de la seva madre i un Y del seu pare, de tal manera que el cromosoma X és defectuós, no existeix un segon cromosoma X per compensar-lo i així sofrirà la malaltia.

Els fills de dones portadores (dones amb un cromosoma defectuos però asintomàtic) tenen un 50% de possibilitats de tenir la malaltia i les filles també un 50% de ser portadores.

### **● Afectacions**

Els símptomes generalment apareixen abans dels 6 anys d'edat i poden donar-se inclús en el període de lactància. Hi ha una debilitat muscular progressiva de les cames i las

pelvis, la qual s'associa amb la una pèrdua de la massa muscular (atrofia muscular). La debilitat muscular també és presenta als braços, coll i altres àrees, però no tan severament ni tan aviat com en la mitat inferior del cós.

Inicialment, els músculs de la pantorrilla es fan més grans, al igual que el teixit muscular, el qual finalment, és reemplaçat per grassa i teixit connectiu. També es presenten contractures musculars a les cames i els talons, produint incapacitat per utilitzar els músculs degut a la contracció de les fibres musculars i a la fibrosis del teixit connectiu.

Cap als 10 anys, es poden requerir aparells ortopèdics per a caminar hi ha la edat dels 12 anys la majoria dels pacients necessiten cadira de rodes. Els ossos es desenvolupen anormalment, produïnt deformitats esquelètiques de la columna i altres àrees.

La debilitat muscular i les deformitats esquelètiques porten a transtorns respiratoris freqüents i en casi tots els casos es presenta miocardiopatia. El deteriorament intel·lectual és comú, però no inevitable i no empitjora a mesura que progressa el transtorn.

La distròfia de Duchenne es presenta en aproximadament 2 de cada 10.000 persones. Degut a que es tracta d'una malaltia hereditària, els riscos inclouen els antecedents familiaras de la mateixa.

En resum, les afectacions de la distròfia de Duchenne són les següents:

- Debilitat muscular
  - ràpidament progressiva
  - caigudes freqüents
  - dificultats amb habilitats motores
- Dificultat al caminar progressiva
  - la capacitat de caminar és pot perdre als 12 anys d'edat
- Fatiga
- Possible retard mental
- Deformitats esquelètiques
  - pit i esquena (escoliosis)
- Malformacions musculars
  - contractures dels talones, cames

- pseudohipertrofia dels músculs de la pantorrilla

## ● **Rehabilitació**

No existeix curació coneguda per a la distròfia muscular de Duchenne i el objectiu del tractament és controlar els símptomes per optimitzar la qualitat de vida.

S'estimula l'activitat muscular, ja que la inactivitat (com quedar-se al llit) pot empitjorar la malaltia muscular. La fisioteràpia pot ser de gran ajuda per mantenir la força i la funció muscular. Així mateix, els dispositius ortopèdics, tals com abraçaderes i cadires de rodes poden millorar l'autonomia del malalt pel que fa a mobilitat i la capacitat de cuidar-se a ells mateixos.

De totes maneres, s'estan duent a terme tractaments que intenten reduir la expressió del gen mutat. Encara que no deixen de ser tractaments experimentals, les últimes indicacions diuen que en un futur podria arribar a ser possible.

## ● **Adaptacions tecnològiques**

- Ortesis: soports on s'apollen el turmell i el peu, o s'extenen sobre el genoll. Les ortosis dels turmells i peus es recepten a vegades per utilitzar-se per la nit, per evitar que el peu apunti cap avall mentre dorm el nen.
- Cadira de rodes: a la llarga, tots els nens amb distròfia muscular de Duchenne necessiten cadira de rodes. Encara que els nens i els pares de la famílies poden odiar la cadira de rodes i considerar-la un símbol de discapacitat, la majoria dels usuaris troben que en realitat la seva mobilitat millora i que tenen més energia i independència que quan intentaven caminar amb les seves cames dèbils
- Ordenador personal: ajuda a l'individu tan en tasques d'aprenentatge, de comunicació o feines més quotidianes. Ademés amb els diferents accessoris habilitats per la millor usabilitat de l'individu, moltes barreres físiques en la utilització de l'ordinador desapareixen.
- Dispositius auxiliars per a la mobilitat i la postura: serveixen per ajudar a les

persones que cuiden de les persones que pateixen distròfia muscular de Duchenne. Les adaptacions al bany, com ara cadires per a la dutxa, el llit elèctric, i la grua elements que permeten millorar la mobilitat de l'individu en el si de la llar.

Altres dispositius mole menys utilitzats són elements de domòtica i robòtica que encara no estan molt introduïts.

### **3. Traumatisme cranioencefàlic**

#### **● Definició**

El traumatisme cranioencefàlic és un dels tipus de dany cerebral sobrevingut més freqüent. Es tracta d'una lesió causada per una força externa, per exemple un cop fort al cap com a conseqüència d'un accident de trànsit, caiguda, atropellament. Aquesta lesió pot provocar una disminució o alteració de l'estat de consciència. Les seqüeles poden afectar tant a les habilitats cognitives com a les funcions físiques, així com, hi pot haver una alteració en el comportament i en les funcions emocionals [TRA].

#### **● Causes**

Les causes més freqüents són:

- Accidents de tràfic: al voltant d'un 75%
- Caigudes: al voltant d'un 20%
- Lesions esportives: al voltant del 5%

#### **● Tipus i afectacions**

La escala de Glasgow (nivell de consciència) ens marca el grau de gravetat o severitat del traumatisme cranioencefàlic:

- Lleu: el pacient no té símptomes en el moment de l'avaluació per el seu metge, o només mal de cap, marejos o altres símptomes menors
- Moderat: hi han alteracions en el nivell de consciència, confusió, presència d'alguns símptomes focals (dèficit sensorials i motors molt variables).
- Greu: no és pot confiar davant la normalitat de la exploració neurològica o la



ausència de símptomes en les primeres hores després del TCE, sobre tot en pacients d'avançada edat i alcohòlics, pues amb certa freqüència presenten alguna complicació un temps després.

- Lesió cerebral: hi ha un canvi repentí del estat de consciència de gravetat i duració variables: desde confusió mínima fins un estat de coma profund o coma vegetatiu persistent en les casos més greus.

Hi han alteracions de les funcions cerebrals i poden haver seqüeles importants en el pla psiconeurològic.

Cada cas es te que considerar com un cas únic amb unes característiques pròpies.

## ● **Rehabilitació**

La rehabilitació ha d'iniciar-se una vegada superada la etapa aguda i en un Centre Específic, on existeixi un equip multidisciplinar dirigit per un metge rehabilitador i que tingui els següents professionals [SAL]:

- Fisioterapeuta
- Terapeuta ocupacional
- Neuropsicòleg
- Logopeda
- Treballador social
- Altres professionals depenen de les circumstàncies: psiquiatra, personal de infermeria, neuròlegs, etc...

Els objectius a perseguir són la autonomia física,. Funcional, cognitiva i emotiva. S'ha de preparar al afectat per la tornada a la societat i augmentar en gran mesura les seves possibilitats de reinserció social.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Llibres**

- [XHA02] Xhardez, Y. (2002). *Vademécum de kinesioterapia y de reeducación funcional*. El Ateneo.
- [BET93] Bethlem, J.; Knobbout, C. (1993). *Enfermedades neuromusculares*. Asociación española de las enfermedades musculares.
- [MUÑ02] Muñoz, A.; Molina, A.; Robles, C.; Uberos, J.; (2002). *Neurología infantil*. Formación Alcalá
- [ROU92] Rouvière, H.; Delinas, N. (1992). *Anatomía humana*. Massen
- [ING82] Ingalls, R. P. (1982). *Retraso Mental: la nueva perspectiva*. Manual Moderno.
- [MOL93] Molina, S.; Arraiz, A.. (1993). *Procesos y estrategias cognitivas en niños deficientes mentales*. Pirámide.
- [MER83] Merrill, E. (1983). *Verbal coding speed and comprhension in mentally retarded and nonretarded children*. Gatlinburg.
- [LEW36] Lewin, K. (1936). *A dynamict heory of personality*. McGraw-Hill.
- [BRO78] Brown, A. (1978). *Advances in Instructional Psychology*. Hillsdale.
- [DIX04] Dix, A..; Finaly, J.; Abowd, G.; Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction*. Pearson.
- [MAD90] Maddix, F. (1990). *Human-Computer Interaction: theory and practice*. Ellis Horwood.

- [NOR88] Norman, D. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. Basic Books.
- [GRE93] Greenberg, S. (1993). *Extra-ordinary Human-Computer Interaction*. Cambridge University Press
- [MCC01] McClelland, D. (2001). *Photoshop 6 for Windows Bible*. IDG Books.
- [PER07] Pérez, C. (2007). *Microsoft Windows Vista: Guía de Usuario*. Pa-Ma
- [ADO03] Autors varis(2003). *Adobe Photoshop CS: Consejos y trucos de los expertos*. Adobe.

## Articles

- [BEL66] Belmont, J. M. (1966). Long-term memory in mental retardation. In N. R. Ellis (Ed.) *International review of research in mental retardation*. Vol. 1. New York: Academic Press,
- [KRE88] Kreitler, S.; Kreitler, H. (1988). *International Review of Research in Mental Retardation*. Academic Press
- [LUR72] Luria, A. (1972). *The Making of Mind*. Harvard University Press.

## Referències Web

- [ICE] [http://www.ice.urv.es/cursos/docencia\\_universitaria/pfpa07/metodol.didact.pdf](http://www.ice.urv.es/cursos/docencia_universitaria/pfpa07/metodol.didact.pdf)
- [ASP1] <http://www.aspacecat.org/ca/paraliscerebral/quees.html>.
- [EDU] <http://www.edu365.cat/mareipare/pc1.htm>
- [ASP2] [http://www.aspacecat.org/Que\\_es\\_catalan.htm](http://www.aspacecat.org/Que_es_catalan.htm)
- [TRA] <http://www.tracecatalunya.org/cat/ap0201.htm>
- [NLM] <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000705.htm>
- [SAL] <http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Desarrollo%20Motor/Traumatismo%20craneoencefalico/Paginas/trauma.aspx>